# التفكير العلمي عند ابن الهيثم
# من خلال مقالته
# " ماهية الأثر الذي في وجه القمر "

**إعداد**

**د. زيني بن طلال بن حامد الحازمي**

أستاذ مساعد بقسم العلوم الاجتماعية

كلية المعلمين – جامعة الملك عبدالعزيز – جدة

المملكة العربية السعودية

# التفكير العلمي عند ابن الهيثم
# من خلال مقالته" ماهية الأثر الذي في وجه القمر "


## د. زيني بن طلال بن حامد الحازمي



**ملخص البحث:**

تسعى هذه الدراسة إلى تقصي جانباً من جوانب البنية المعرفية التي كان يتمتع بها العـالم في الحضارة الإسلامية، والتي كان لها أكبر الأثر في نمو الحس النقدي لديه، وبالتالي تعاطيـه مـع القضايا العلمية . ولا ريب أن الحسن ابن الهيثم يمثل نموذجاً رائعاً لهـذا الجانـب المعـرفي إذا مـا أردنا أن نتعرف على منهجية ذلك العمل العقلي الذي نراه بصورة جلية في جميع مؤلفاته العلميـة التي وصلت إلينا .

وتفصح مقالته "ماهية الأثر الذي في وجه القمر " - على الـرغم مـن قـصرها – عـن منهجية التفكير بكل أبعادها المنهجية والموضوعية، وتقدم ابن الهيثم عالماً مفكراً حتى في القضايا الجزئية، وما تخصيص مقالة صغيرة لمناقشة موضوع كهذا إلا دليل على وجود نسق فكري لنظرية المعرفة لدية، أي دراسته النقدية للنظرية العلمية المطروحة على بساط البحث .

ولقد سمحت لنا هذه الدراسة بالتعرف على منهجية التفكير لدى ابـن الهيـثم، والتـي اتخذت أربعة محاور تتعلق بعرض الموضوع، وحصر الآراء، ثم عرض ابن الهيثم لنظريته الخاصة، مستعيناً بعمليات التفكير العلمي المختلفة . وكل ذلك يتم وفق ضوابط خلقية وعلمية التزم بهـا ابن الهيثم في مقالته تلك، مما يدل على إدراك واضح وفهم جلي من علماء المسلمين – ومـن بيـنهم ابن الهيثم – في القرن الخامس الهجري / الحادي عشر الميلادي للفكر النقدي القائم عـلى أدوات التفكير العلمي .

## المقدمــــــة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على الرسول الأمين

إن الدارس لتاريخ الفكر العلمي والفلسفي عند علماء المسلمين لا بد وأن يـضع في اعتباره المكانة الكبيرة التي احتلها أبو علي الحسن ابن الهيثم (ت٤٣٠هــ/ ١٣٩٠م) في التاريخ الثقافي للحضارة الإسلامية، ورميه بسهم وافر في تاريخ علوم البصريات، والضوء، والفلك . وكان لآرائه العلمية الأثر الكبير على الفكر الغربي في القرون الوسطى إلى نهاية القرن السابع عشر، ومقدماً لتاريخ العلوم منهجاً تجريبياً قائم على أسس ومبادئ واضحة؛ تجدها تهيمن على عمله العلمي.

وتمثل مقالة ابن الهيثم **(ماهية الأثر الذي في وجه القمر)** نموذجاً لـنمط التفكير العلمي عند ابن الهيثم في إجابته على الاستفهامات العلمية الملحة، خاصة تلك المتعلقة بقضايا تبدو طريفة للوهلة الأولى، ولكنها في المقابل تفصح عن الحضور الذهني للباحث، وتطبيق دعوة القرآن الكريم للتأمل كمدخل لاستنطاق أسرار الظواهر الطبيعية والماثلة أمام العالم المسلم.

ومن الناحية الإبستمولوجيا ؛ فإن ابن الهيثم يناقش مسألة خاض فيها – كموضوع جانبي– علماء سبقوه، وآخرون معاصرون له، وذلك للوصول إلى تفسير علمي مقبول عن الأثر الذي نراه في سطح القمر، خاصة عندما يصبح القمر بدراً، حيث يظهر جزء منه يبدو كأنه مظلماً مقارنة ببقية أجزائه. ويطبق ابن الهيثم في هذه المقالة – كما هي عادته في بقية مصنفاته– منهجية علمية في عرض هذه المسألة على بساط البحث.

**حياة ابن الهيثم ومآثره العلمية :**

ولد أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم البصري بالبصرة في العراق في أحد أيام سنة (٣٥٤هـ/ ٩٦٥م) تقريباً.[٢] نشأ في البصرة وحولها (الأهواز وبغداد)، أي في أكبر بيئة علمية موجودة في العالم على وقته، بيئة كبار علماء الإسلام في العلوم التجريبية.[٣] عمل في دواوين الدولة، ويذكر ابن مسافر الحنفي المهندس أن ابن الهيثم قد تقلد أموراً إدارية،لكنه رغب في الابتعاد عن الشواغل التي تمنعه من النظر في العلم ؛ فأظهر خبالاً في عقله وتغيراً في تصوره[٤] حتى أعفي من الخدمة ؛ فارتحل إلى القاهرة وأقام في الجامع الأزهر. واشتغل فيها بنسخ الكتب،فكان ينسخ كتابي أقليدس : المتوسطات،والمجسطي في كل سنة، ويبيعها بمائة وخمسين ديناراً فيجعلها مؤونته لسنته تلك . ولم تزل –كما يذكر ابن مسافر– هذه حاله إلى أن توفي رحمه الله سنة (٤٣٠هـ/ ١٣٠٩م)[٥] بعد أن عاش في عزلة علمية أعقبت إعفاء الخليفة الفاطمي في مصر (الحاكم بأمر الله) له من منصبه في الدولة[٦].

**أما مؤلفاته** ؛ فليس من اليسير أن نعرض في هذا البحث النتاج العلمي الضخم لابن الهيثم في البصريات، وعلم الضوء، والرياضيات، والهندسة، والفلك والذي بلغ (١٨٠عملاً تقريباً) ما بين كتاب ومقالة ورسالة، وذلك من خلال القوائم التي ذكرها من ترجم له[٧]. وصلنا منها (٧٠ عملاً تقريباً ) استناداً إلى ما ذكره المؤرخون لتاريخ العلوم.[٨]

ولكن يمكن القول إجمالاً حيال أعمال ابن الهيثم التي وصلت إلينا أن أعماله التي أنتجها في السنوات العشرين الأخيرة من حياته – والتي قضاها في القاهرة– قد اتسم معظمها بالنضج، والأصالة، والاستقلالية، والجدة.[٩]

**التعريف بمقالة ابن الهيثم ((ماهية الأثر الذي في وجه القمر)) :**

**أولاً : وصف نسخة المقالة وتحقيق نسبتها لمؤلفها.**

اعتمد الباحث في دراسة مقالة ابن الهيثم على نسخة مصورة بمكتبة الحرم المكي الشريف في مكة المكرمة تحت رقم (٢١٤٦) عن النسخة الأصلية الوحيدة والمحفوظة بمكتبة البلدية بالإسكندرية تحت الرقم (٢٠٩٦/ د فلك)، وهي تقع في (٨ ورقات) بما فيها صفحة العنوان، بمقياس (١٩×١٤.٥سم) . أما عدد الأسطر في كل صفحة فهي (٢٥سطراً ) التزم الناسخ بذلك من أول المخطوط إلى آخره. وكتبت المقالة بخط نسخي عادي مقروء، يعتريه تشويه — كمعظم المخطوطات – شديد من قبل الناسخ، والذي اتخذ صوراً عدة،منها :

١) إهمال مواضع الهمزة بأنواعها في كل مواضعها من المقالة.

٢) عدم التمييز بين الألف المقصورة والياء بإهماله وضع نقطتي الياء في جميع الكلمات التي تنتهي بحرف الياء.

٣) إهمال الناسخ لعلامات الترقيم جميعها الأمر الذي صعّب فهم بعض العبارات .

٤) ترك الناسخ مواضع التنوين مهملة في جميع مواضعها من المقالة.

٥) كثرة الأخطاء الإملائية سواء من حيث التصحيف، أو من حيث رسم الكلمات.

وحقيقة لقد شوهت أخطاء الناسخ موضوع المقالة المهم والجميل، إلا أن نفاسة المخطوط – الذي كتب قبل سنة ٤٢٩هـ / ١٣٠٨م تقريباً[١٠]، أي في زمن المؤلف المتوفى سنة (٤٣٠هـ/ ١٣٠٩م) – تسد هذه الثلمة في النسخة التي بين أيدينا.ويبدو أن هذه النسخة قد قوبلت على النسخة الأصلية للمؤلف، يدلنا على ذلك تعليقات الناسخ على بعض العبارات في الهامش الجانبي.

**أما نسبة هذه المقالة لمؤلفها ابن الهيثم فهي مؤكدة من عدة أوجه :**

أ- المقدمة التي قدم بها المؤلف مقالته : ((قال أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم قد اختلف أهل النظر في ماهية الأثر الذي يظهر في وجه القمر)).

ب- إحالة المؤلف- في ثنايا حديثه -لبعض كتبه الأخرى في (سبعة مواضع).

ج- مطابقة أسلوب ابن الهيثم في هذه المقالة ومنهجيته لما هو موجود في مؤلفاته التي وصلت إلينا.

د- تصريح الناسخ في نهاية المقالة بنسبة هذه المقالة لابن الهيثم بقوله : ((تمت المقالة في الأثر الظاهر في وجه القمر من قول الحسن بن الحسن بن الهيثم)).

هـ- ذكر من ترجم لابن الهيثم هذه المقالة ضمن مؤلفاته، وإن اختلف البعض في عنوان المقالة . فأوردها ابن أبي أصيبعة تحت عنوان "مقالة في الأثر الذي في القمر"(١١)، وكذلك اللفظي(١٢)، أما الصفدي فعنونها "مقالة في الأثر الذي في ضوء القمر"(١٣)

**ثانياً : مصادر ابن الهيثم في مقالته :**

اعتمد ابن الهيثم في بحثه هذا على مخزونه المعرفي الضخم مصحوباً بعناصر المنهج العلمي التجريبي،من ملاحظة وفرضية وتجربة،كما نجد أن ابن الهيثم قد لجأ إلى بعض مصنفاته الشخصية التي تناول فيها بعضاً من المسائل أو القضايا التي جاء بها في مقالته التي بين أيدينا وذلك في مواضع قليلة، وذلك على النحو التالي:

**أولاً** : كتاب المناظر . في أربعة مواضع.(١٤)

**ثانياً**: كتاب أضواء الكواكب . مرة واحدة.(١٥)

**ثالثاً** : كتاب ضوء القمر. في موضعين .[١٦]

وفي كل المواضع التي استحضر فيها ابن الهيثم تلك المصادر، فإنما هو يريد أن يُفهم القاريء بأن هذه المقالة متممة ومكملة – في موضوعها – لما سبق أن قدم له في تلك المصنفات. ولذا تقرأ لابن الهيثم عبارات تدل على ذلك؛ كقوله : ((فإن هذا الرأي ينتقض بما بيناه في كتابنا في ضوء القمر..)). وقوله أيضاً :((... وقد شرحنا هذا المعنى شرحاً مستقصى في كتابنا في المناظر)). وتذكير القاريء مرة أخرى بقوله ((وقد بينا هذا المعنى بياناً واضحاً في كتابنا في أضواء الكواكب)). وكأنه أراد أن يجمع شتات هذا الموضوع في مؤلف مستقل، وبالتالي يتأكد لنا أن هذه المقالة قد كتبت بعد صدور تلك المؤلفات.

**أهمية مقالة ابن الهيثم :**

على الرغم من صعوبة الاعتماد على نسخة واحدة بغية نشرها ودراستها دراسة وافية ؛ إلا أن النص الذي بين أيدينا يحمل في طياته أهمية تكمن في أمرين، هما :

**الأول** : أنها أول عمل علمي يتناول موضوع الأثر الذي يشاهد في وجه القمر، إذ لم يجد الباحث –بحسب ماتوفر لديه من معلومات– أن أحداً قبل ابن الهيثم أو بعده تصدى لهذا الموضوع في عمل علمي مستقل على النحو الذي قام به ابن الهيثم.

**الثاني** : أن هذه المقالة – المتواضعة في عدد أوراقها الطريفة في موضوعها – تقدم نموذجاً لمنهجية التفكير العلمي عند ابن الهيثم، وتؤكد التزامه بالمنهج العلمي الرصين الذي ما فتيء يلتزم به في كل أعماله العلمية التي وصلت إلينا.

**منهج التفكير العلمي عند ابن الهيثم في المقالة :**

إذا عرَّفنا التفكير العلمي بأنه : إعمال العقل من أجل اكتشاف حقيقة مجهولة، أو البرهنة على حقيقة موجودة في خطوات علمية، منطقية، منظمة، مدروسة، محاطة

بالتوجيه الرباني في قواعد كلية، أو إجراءات تفصيلية[١٧]؛ فإن ابن الهيثم قد أخضع موضوع مقالته -كما هو الحال في بقية مصنفاته - لكل تلك الممارسات العقلية، وصولاً إلى النتيجة التي يطمح إليها في نهاية المطاف.

ولقد اتخذت منهجية التفكير العلمي عند ابن الهيثم في هذه المقالة الملامح التالية:

### أولاً : عرض الموضوع وحصر الآراء :

لم يخرج ابن الهيثم في مقالته التي بين أيدينا عما اتبعه من منهجية في أعماله الأخرى. فهو يصدر مقالته بحصر لجميع الآراء التي قالها غيره حيال الموضوع بصورة مجملة قبل شروعة في مناقشتها وعرض رأيه الخاص إلا أنه لا يحدد أسماء معينة تتبنى تلك الآراء، أوحتى الزمان الذي طرحت فيه . ولعل سبب عزوف ابن الهيثم عن ذلك مرده إلى كثرة ما طرح حيال الموضوع الذي يناقشه ابن الهيثم، كموضوعات جانبية اطلع عليها ابن الهيثم في مصادر مختلفة . كل ذلك يتم بصياغة تمتاز بالسلامة والوضوح، وهو ما نقرأه في صدر مقالته عندما يقول:((...قد اختلف أهل النظر في ماهية الأثر الذي يظهر في وجه القمر ... وقد تصرفت ظنون الناس فيه وتشتتت آراؤهم ؛ فرأى قوم أنه في نفس جرم القمر، ورأى قوم أنه صورة تظهر بالانعكاس... وقال قوم أنه صورة البحار التي في الأرض ترى بالانعكاس . وقال قوم أنه صورة الجبال التي في الأرض. وقال قوم أنه صورة قطعة من الأرض التي تقع عليها الشعاع المنعكس))[١٨].

وإذا ما أردنا أن نرتب هذه الآراء على هيئة محاور للمناقشة، فإننا نجد ابن الهيثم قد حصرها في خمسة آراء، هي :

١) أن الأثر في نفس جرم (تضاريس) القمر.

٢) أن الأثر صورة تنعكس في وجه القمر، لأن الأخير صقيل بطبعه.

٣) أن الأثر انعكاس لصورة الجبال الموجودة في سطح الأرض.

٤) أن الأثر انعكاس لصورة البحار الموجودة في سطح الأرض.

٥) أن الأثر جزء من الأرض الذي يقع عليه الشعاع المنعكس.

ومن الملاحظ أن ابن الهيثم يصنف هذه الآراء على أساس علمي ينطلق فيه من فهم عميق لنظرية المعرفة[١٩]، وضرورة توجيه الدراسة النقدية للنظريات العلمية والتي تمثل جوهر العمل العلمي، وهذا ما جعل ابن الهيثم يحيط بكل الآراء التي تناول فيها أصحابها القضية العلمية التي خصص لها ابن الهيثم مقالته تلك.

ولذا ؛ فإن ابن الهيثم يصنف تلك الآراء في محاور عامة تدل على استيعاب تام للموضوع، قلص من خلاله تشعب تلك الآراء الخمسة والتداخل الواضح فيما بينها، ونراه يقعِّد لتلك المسألة الفيزيائية، بأن جعل تلك الآراء لا تخرج عن محورين، هما:

**الأول** : جيولوجية الكوكب .

**الثاني** : انعكاس الضوء.

وتحت هذين المحورين يبدأ ابن الهيثم في تقليص تلك الآراء من الناحية العلمية ويجعلها في ثلاثة آراء عامة، هي :

**الرأي العام الأول** : أن الأثر في نفس جرم (تضاريس) القمر.[٢٠]

**الرأي العام الثاني** : أن الأثر ظل جسم كثيف يقع على القمر[٢١]

**الرأي العام الثالث** : أن الأثر انعكاس لمظاهر تضاريسية من الأرض من جبال وبحار ونحوهما.[٢٢]

واستكمالاً للمنهجية العلمية في تناول القضايا المطروحة على بساط البحث ؛ نجد أن ابن الهيثم ينطلق من مسلمات يذكّر بها القارئ في مناقشته لتلك الآراء، وخاصة في

نهاية استعراضه لكل رأي . ومن خلال استقراء المقالـة؛ نجـد أن ابـن الهيـثم ينطلـق مـن الثوابت العلمية التالية :

١- أن الأثر في سطح القمر ثابت من حيث الزمان والمكان والشكل والمقدار.(٢٣)

٢- أن القمر ليس ثابتاً بالنسبة للشمس.(٢٤)

٣- اختلاف تضاريس سطح القمر بعضها عن بعض.(٢٥)

٤- أن كل جسم لديه قوة قابلة للضوء.(٢٦)

ويمكن القول منذ البداية أن ابن الهيثم يسجل في نهاية مناقشته تلـك الآراء رأيـه الخاص، والذي يميل فيه إلى الرأي الأول القائل بأن الأثر هو في نفس جرم القمر . ولكنه يختلف معهم من حيث تفسير ما هية الأثر وجوهره، وذلك وفق رؤيته العلمية الخاصة.

**الرأي العام الأول** : أن الأثر في نفس جرم (تضاريس) القمر .

وفي تناوله للرأي العام الأول، يفند ابن الهيثم المنطلقات العلمية لأصحاب هـذا الرأي حول تفسير ما هية الأثر، ويجعلها في محورين:

**الأول** : أن الأثر عبارة عن جزء شفيف متحرك في جـرم القمـر، فيجتمـع ضـوء هذا الشفيف القادم إليه من الشمس مع لون السماء الواقعـة خلفـه ؛ فيظهـر للنـاظر لونـاً مخالفاً للأجزاء المصمتة من القمر.(٢٧)

**الثاني** : أن الأثر عبارة عن خشونة في جرم القمر الصقيل أصلاً، فإذا أشرق ضوء الشمس فإن الضوء لن يكون لمعانه في الجزء الخشن كما هو في بقية الأجزاء المصقولة.(٢٨)

ويتعمق ابن الهيثم أكثر في هذا الوجه من الطرح لأصحاب هذا الرأي فنراه يأخذ بتفريع المسألة ويأتي باحتمالات قد تطرح حـول ماهيـة هـذه الخـشونة أصـلاً ويجعلهـا في احتمالين:

**الأول** : أن موضع الأثر خشونة بارزة لها نتوءات تكون ظلاً إذا أشرقت الشمس عليها . فيكون موضع الظل مظلماً، مكونة في مجملها الأثر الذي في وجه القمر.(٢٩)

**الثاني** : أن موضع الأثر عبارة عن ظل محيط تقعير في القمر يقع على باطن التقعير نفسه، فيصبح الأثر هو ظل ذلك المحيط.(٣٠)

وبعد هذا التقسيم القائم على البعد الفلسفي للعلم الطبيعي يأخذ ابن الهيثم بالرد والمناقشة لتلك الآراء، ويستعرضها واحداً بعد الآخر، حاشداً فيها مخزونه المعرفي وقدراته البحثية الرفيعة في كل ما يقوله، وكذلك المسلمات التي ذكرناها آنفاً.

أما أصحاب **الرأي القائل : بأن الأثر جزء شفيف متحرك يسير في جرم القمر**. فيحتج عليهم بكسوف الشمس ووجود القمر بين الشمس والأرض. ففي الكسوف الجزئي للشمس على سبيل المثال، فإن الجزء من الشمس ينكسف بمقدار الجزء الذي يحجب به القمر الشمس من الأرض. إذ لو كان الأثر شفيفاً لاستطاع الناظر وقت الكسوف من رؤية أشعة الشمس، ولا قيمة لتوسط القمر.(٣١)

أما أصحاب **الرأي القائل : بأن الأثر هو خشونة في موضع الأثر من سطح القمر وبقية سطحه صقيل**(٣٢) ؛فإن ابن الهيثم يقدم لمناقشتهم بمقدمة علمية فلسفية عن تقبل القمر لضوء الشمس، وأن هذا الأمر عائد إلى أن القمر كوكب يكتسب نوره من الشمس، وفيه قوة نورانية اكتسبها من ضوء الشمس وليس للأمر علاقة بنوعية سطح القمر، سواء كان صقيلاً أو خشناً ؛ لأن الخشونة في أي سطح يقبل الضوء تمنع انعكاس الضوء فقط ولكنها تقبله ؛ لأن الخشونة – كما يقول ابن الهيثم- أولى بقبول الضوء من الجزء الصقيل، لأن الضوء إذا أشرق على الجسم الخشن دخل في مسامه كلها. أما الجسم الصقيل فإن صقاله يمنعه من ذلك،، بدليل انعكاس الضوء من الجسم الصقيل دون الخشن.(٣٣)

ثم يدلف ابن الهيثم إلى مناقشة أصحاب هذا الرأي فيما ذهبوا إليه من الوجهين :

فيحتج على من قال منهم من أن الأثر هو ظل خشونة بارزة لها نتواءات منطلقاً من ثوابته المقررة، ومنها أن القمر ليس ثابتاً على وضع محدد من الشمس، فكلما أبعد عنها تغير وضعه منها. وهذا يقتضي تغير ظلال شخوص الأثر، وبالتالي تغير شكل مجموع الأظلال. وهذا كله يتنافى مع الواقع – كما يقول ابن الهيثم- وهو أن شكل الأثر ثابت على الدوام على صفة واحدة.(٣٤)

وبذات الدليل يحتج ابن الهيثم على **الفريق الآخر الذي يرى بأن موضع الأثر عبارة عن ظل تقعير في القمر يقع على باطن التقعير نفسه** . وذلك من جهة أنه إذا قابل القمر الشمس، فإن ضوء الشمس يصل إلى باطن التقعير فبطل الظل الذي يكون من محيط التقعير عندما يقترب القمر من الشمس . وفي هذا الموضع نجد ابن الهيثم يلجأ إلى علم المنطق عندما اعتمد على النظرية الشرطية اللزومية (لزوم مايلزم) في مناقشته لأصحاب هذا الرأي على أساس الارتباط بين العلة ونتيجتها. فتغير القمر من الشمس يلزم به أن شكل الأثر ومقداره يتغير في كل ساعة، وبالتالي يلزم هذا المعنى ويسري على أظلال الشخوص البارزة . ولكن الواقع المحسوس يقول بخلاف ذلك؛ فالأثر ثابت الشكل على الدوام.(٣٥)

## الرأي العام الثاني : أن الأثر ظل جسم كثيف يقع على القمر.(٣٦)

ويستوعب ابن الهيثم تحت هذا القول اتجاهات عدة تفسر ماهية هذا الظل من حيث مصدره ؛ فينتقل ابن الهيثم إلى استعراض آراء فئات مختلفة تنطلق من الرأي العام الثاني، وحصرهم في فئتين :

**الفئة الأولى** : أن الأثر بخار يجتذبه القمر من الأرض وأنه متوسط بين البصر وجرم القمر.(٣٧)

**الفئة الثانية** : أن الأثر ظل جسم كثيف في المجرة بين الشمس والقمر ناتج عن وقوع ضوء الشمس على الجسم الكثيف فيكون ظله على سطح القمر.(٣٨)

ويرفض ابن الهيثم هذين الرأيين ويحكم عليهما بالفساد الظاهر، ويقدم لهذا الحكم مبرراته العلمية منطلقاً أيضاً من المسلمات والثوابت السابقة، والتي تنص على أن الأثر ثابت في سطح القمر في مكانه لا يتغير . ومع هذا فإنه يفترض عند قبول رأي الفئة الأولى أن يكون الأثر متغيراً لاختلاف موضع الأثر من القمر عند تغير المواضع أو الزوايا المختلفة للرؤية من الأرض في وقت واحد ؛ لأن الرؤية للأثر في وقت واحد من موضعين مختلفين من الأرض تفترض أن أحدهم يرى الأثر في وسط سطح القمر، والأخر يراه خارجاً عن جرم القمر، لأن القاعدة الهندسية تقول بأن الجسم المتوسط بين البصر وبين المبصر كلما كان أبعد عن الآخر كان اختلاف منظره أكثر.

ثم إن الأثر إذا كان بخاراً يجتذبه القمر، ووضعه ثابتاً من القمر، وكان القمر قريباً من الأفق، فإن الناظر إليه لن يرى ذلك الأثر (البخار) متوسطاً بين بصره والقمر، وإن وقع بينهما، بنفس المكان الذي رآه عندما كان القمر في وسط السماء أو قريباً منها، وذلك من أجل اختلاف المستوى المنظور للأشياء.(٣٩)

وينطبق على الفئة الثانية ما ينطبق على الأولى . وذلك بقوله: ((... فيبطل هذا الرأي كما بطل رأي من يقول أنه بخار)). (٤٠) ولكن ابن الهيثم هنا يفند هذا الرأي من جهة المسافة بين القمر والشمس من جهة، وبين أن يكون هذا الجسم الكثيف في فلك (محور دوران) القمر أو أنه خارج الفلك(٤١)؛لعلاقة ذلك بحركة القمر حول مركزه، الأمر الذي سوف يؤدي إلى خروجه عن السمت الذي بينه وبين الشمس ؛فيبطل الأثر عن الوجود في المكان الذي كان فيه قبل الحركة في حالة كون الجسم الكثيف خارج محور دوران القمر. وهذا لا يستقيم – كما يقول ابن الهيثم – مع المسلمة التي تنص على أن القمر لا يمكن أن يوجد في أي وقت من الأوقات خالياً من الأثر.

ويأتي ابن الهيثم بحجة أخرى، وهي على افتراض أن الأثر داخل محور دوران القمر، أي أن الأثر سوف يكون في جهة واحدة بعينها من جهات القمر، والقمر – كما هو معلوم – ثابت في مكانه المعين من المحور الذي يدور فيه . والشمس – في المقابل– إما أن تكون غربية عن القمر أو شرقيه تبعاً لحركة القمر من أول الشهر إلى آخره ؛ وهذا يقتضي أن الجزء الكثيف تارة يكون شرقي القمر والشمس غربيه، وتارة يقع في غرب القمر والشمس في جهته الشرقية ؛ فيصبح القمر – على حد قول ابن الهيثم – في كثير من الأوقات قاطعاً للسمت الذي بين الجزء الكثيف وبين الشمس. ونتيجة لذلك فلن يكون للجزء الكثيف ظلاً على سطح القمر إلا في أوقاتٍ مخصوصة، ويكون القمر أكثر الزمان خالياً من هذا الظل ((فيلزم من هذا الرأي أن يكون الأثر موجوداً في القمر في بعض الأوقات، وفي أكثر الأوقات يكون خالياً منه، والوجود بخلاف ذلك، وهو أن الأثر يوجد أبداً في سطح القمر وفي موضع مخصوص منه على شكل واحد بعينه ومقدار واحد بعينه، فليس الأثر الذي في القمر من أجل موضع كثيف السماء)).(٤٢)

**الرأي العام الثالث : أن الأثر انعكاس لمظاهر تضاريسية من الأرض من جبال وبحار ونحوهما.(٤٣)**

وقبل شروعه في مناقشة طروحات أصحاب هذا الرأي يقعِّد ابن الهيثم لموضوع الانعكاس كمنطلق يبدأ به طرحه العلمي مصحوباً بالثوابت أو المسلمات السابقة.وذلك بأن القمر إذا اختلف وضعه من البصر اختلفت زوايا الانعكاس التي تحدث بين خطوط الشعاع الخارجة من البصر وبين سطحه، فتصبح العلاقة طردية فكلما بَعُدَ القمر من وسط السماء اتسعت زاوية الرؤية بين العين والقمر، وإذا اتسعت هذه الزواية تغيرت المواضع التي ينتهي إليها الشعاع المنعكس من القمر.

فإذا كانت هذه الشعاعات تنتهي إلى الظواهر الطبيعية التي على سطح الأرض، من جبال وبحار، فإن ذلك يقتضي أن يختلف شكل الأثر الموجود على سطح القمر، لأن

أشكال تلك التضاريس مختلفة في كل موضع من الأرض، وهذا يتعارض مع المسلَمة القائلة بأن شكل الأثر لا يتغير من حيث رسمه وحجمه، وبالتالي فإن الأثر الذي في القمر ليس صورة تظهر بالانعكاس.(٤٤)

ويصل ابن الهيثم - بعد هذه المناقشة العلمية الطويلة مع أصحاب الآراء التي طرحت كتفسير لماهية الأثر الذي في وجه القمر – إلى إعلان رأيه الشخصي إزاء تلك الآراء دون مواربة بقوله : ((وقد تبين في جميع مابيناه فساد الآراء التي قدمنا ذكرها، وتبين أيضاً أن الأثر هو في نفس جرم القمر)).(٤٥)

**ثانياً : عرض ابن الهيثم لنظريته الخاصة :**

في الجزء الأخير من النص الأخير نجد أن ابن الهيثم يقدم فرضية علمية توصل إليها من خلال الملاحظة الشخصية، وأيضاً من خلال سقوط دعاوى أصحاب الآراء التي لم يقنع بها ابن الهيثم كتعليل لماهية الأثر.

ونجد أن ابن الهيثم في طرحه العلمي لنظريته الخاصة يناقش الأمر من خلال محورين :

**المحور الأول** : التقرير بأن الأثر في نفس جرم القمر. ويبقى السؤال لديه : لماذا هذا الجزء من القمر، الذي هو الأثر، مظلماً مقارنة ببقية أجزاء القمر . إذاً ضوء القمر ليس متشابهاً في جميع أجزائه. وهذا يفضي بابن الهيثم إلى المحور الثاني.

**المحور الثاني** : أن القمر لا يشبه بقية الكواكب في جوهره، وبالتالي هناك ثمة علاقة بين طبيعة (جوهر) القمر بتضاريسه المختلفة وبين وجود هذا الأثر. من هنا ينطلق ابن الهيثم، أي من بحثه عن جوهر القمر.

ويمكن أن نلخص ما ذهب إليه ابن الهيثم في مناقشة هذا الموضوع – اختصاراً للوقت- في جملة نتائج متدرجة هي :

١- اختلاف قبول القمر لضوء الشمس من موضع لآخر، لأنه لو كان قبوله متشابهاً في كل أجزائه لكان ضوئه متشابهاً في جميع أجزائه . كما أن ضوء الأثر أقل وأضعف نوراً وإضاءة من بقية مواضع القمر[(٤٦)]

٢- أن حقيقة الأثر إنما هي ظلمة في جرم القمر سببها أن ذلك الجزء لا يتقبل الضوء قبولاً تاماً.[(٤٧)]

٣- أن كل جسم فيه قوة قابلة للضوء، وأن تشابه أجزء الجسم الساقط عليه الضوء فيزيائياً هو الفيصل في تفسير عدم تشابه بعض الأجسام في كل أجزائها إذا ما تعرضت للضوء، كما هو الحال في القمر.[(٤٨)]

٤- إن اختلاف الضوء الذي يظهر في القمر مرده اختلاف القوة القابلة التي في أجزاء جرمه . ولذلك فإن ضعف القوة القابلة لأجزاء في جرم القمر هي التي تحتل المساحة التي يشغلها الأثر،والسبب في هذا التباين يتعلق بالطبيعة الجيولوجية لتلك المساحة التي يشغلها الأثر.[(٤٩)]

٥- أن ضعف القوة القابلة للضوء في موضع الأثر إنما هي بقوة الكثافة في ذلك الموضع زيادتها فيه عن بقية أجزاء القمر.[(٥٠)]

وفي نهاية المطاف يصل ابن الهيثم إلى نتيجة نهائية لتعليل وجود هذا الأثر مؤداها بأن الأثر الذي يظهر في وجه القمر هو في الأصل لون القمر الذي يخصه ممتزجاً بالضوء الذي يحصل فيه، وسبب ظهوره في هذا الموضع دون بقية سطح القمر بسبب أن الضوء في هذا الموضع أضعف منه في بقية سطح القمر. وضعف الضوء إنما هو لضعف القوة القابلة للضوء في هذا الموضع. وضعف القوة القابلة إنما هو لزيادة كثافة هذا الموضع على كثافة بقية ما يظهر من سطح القمر.[(٥١)]

**ثالثاً : استخدام عمليات التفكير العلمي :**

إن أولى تطبيقات ابن الهيثم لعمليات التفكير العلمي تكمن في فهمه القضية موضوع البحث في سياقها الذي جاءت فيه، وعرضه لكل الآراء التي جاءت في هذا الصدد. كما أن ابن الهيثم قد مارس التعقل في فهمه للنص العلمي، وهذا واضح وجلي في تعليقه على الآراء التي قال بها غيره في موضوع الأثر، فهو يفحص كل رأي من تلك الآراء، ويجعلها تحت مضامين معرفية مشتركة على نحو ما تقدم، ويقدم لذلك بقوله : ((.... ولقد تصرفت ظنون الناس فيه وتشتت آراؤهم ...))(٥٢) وفي نهاية استعراضه لتلك الآراء يصل إلى حكمه النهائي حيال تلك الآراء بقوله: ((وقد تبين في جميع ما بيناه فساد الآراء التي قدمنا ذكرها)).(٥٣)

ثم إن ابن الهيثم لم يصل إلى هذه النتيجة إلا بعد مرور تلك الآراء على سلسلة من العمليات الذهنية من تفكر وتدبر فيها، وتذكر دائم لما سبق أن أكد عليه في مصنفاته الأخرى في مواضع لا بد من استحضارها، ولذلك يكثر ابن الهيثم من جملة : ((على ما بيناه في كتابنا ...كذا)) ثم يذكر اسم الكتاب.

كما أن ابن الهيثم ما انفك يلجأ إلى إمعان النظر القائم على التأمل في الأسس العلمية التي اعتمد عليها أصحاب تلك الآراء . وهذا يتضح في سهولة عرضه لمحتوى تلك الآراء للقاريء دون أن يكبده عناء الوصول إلى مراد القائلين بها.

أما رؤيته العقلية، المعتمدة على العقل كأساس في تقبل حجج خصومه وبراهينهم التي جاءوا بها، فإنها جلية في رفضه لأطروحاتهم، وإقامة الحجة عليهم، تارة بالتجربة وأخرى بالبراهين الرياضية الاستدلالية.

وعموماً فإننا نجد أن ابن الهيثم قد مارس التفكير الناقد، الذي كشف من خلاله خطأ ما ذهب إليه غيره من وجود تغيراً لماهية الأثر. وكذلك طبق التفكير الشمولي،

وذلك بدراسته لتلك الظاهرة من جميع جوانبها وأبعادها، المادية والمعنوية، الواضحة والخفية، ومايرتبط بها زماناً ومكاناً، يدعم كل ذلك تفكيرٌ منطقي يرتب فيه العقل الأفكار أو القضايا ترتيباً علمياً منطقياً، ويبني الشيء فيها على الشيء، ويستدل فيها بأمر على آخر. وثمرة ذلك النوع من التفكير، وفق هذه المنهجية، الوصول إلى نتائج علمية صحيحة ومقنعة، الأمر الذي يؤكد أن ابن الهيثم كان يمارس تفكيراً إبداعياً، حمّله أن يأتي بفكرة جديدة في تفسير ذلك الأثر.

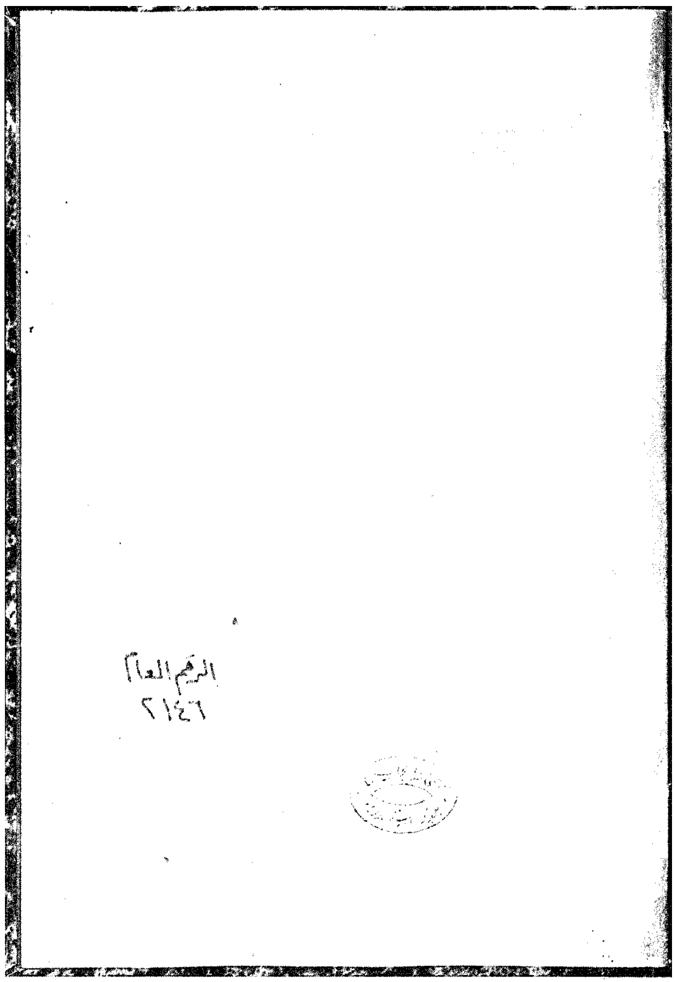
## رابعاً : الالتزام بالضوابط الخلقية والعلمية في التفكير العلمي:

إن التزام ابن الهيثم بالضوابط الخلقية في مقالته التي بين أيدينا يعد امتداداً طبيعياً لبقية مصنفاته، يؤكد ذلك ثبات الرجل على نسق أخلاقي في منهجه العلمي لم يحد عنه في جميع مصنفاته التي وصلت إلينا، وهو ما يمثل خصائص الروح النقدية لديه من موضوعية تتمثل في البرهان، ونزاهة تنحي الذات والانتصار لها، وحياد واضح من خلال إشباعه لكل رأي يناقشه بما يستحق من العرض، وتمحيص محتواه بل وافتراضه – أحياناً– آراء متوقعة وإن لم تطرح . ويسيطر على كل ذلك صبر ومثابرة على البحث في هذه المقالة – كغيرها من مؤلفاته الأخرى– ونفس طويل في الاستقصاء والغوص في عمق مدلولات تلك الآراء، رغبة منه بأن يكون أكثر عدلاً أمام رسالة العلم التي يحمل همها، دون أن يشخصن المسائل، لأنه لا يريد سوى الحقيقة ولا غير.

أما الضوابط العلمية التي نلمسها في هذه المقالة، فإنه من نافلة القول بأنها ما يميز عمل ابن الهيثم العلمي، ذلك أن تلك الضوابط الخلقية لا يمكن إلا أن تتمازج مع جملة من الأسس العلمية المنهجية المنضبطة التي تبدو بوضوح في هذه المقالة . فلا يمكن أن نغير حشد ابن الهيثم لأدوات المنهج العلمي من ملاحظة أو مشاهدة، وتجربة، وإقامة البرهان، واللجوء إلى المنهج الاستدلالي الرياضي بطريقة رائعة في الوصول إلى الحكم النهائي، لا يمكن أن يفسر ذلك إلا إلتزاماً منه بأخلاقيات البحث وضوابط التفكير العلمي.

## ( الــمــلاحـــق )

### صورة لصفحة عنوان المقالة



## صورة للصفحة رقم ( ٢ ب )

شفيف يسير في جرم القمر فانه ينتقض بكسوف الشمس وذلك ان كسوف الشمس انما
هو بتوسط القمر بين الارض وبين جرم الشمس فتستتر الشمس بالقمر فان استتر جميعها
انكسف جميعها وان استتر بعضها انكسف ذلك البعض وهذا المعنى يظهر بالحس
ظهورا بينا لانه اذا انكسفت الشمس ونظر اليها ناظر فانه يجد جرم القمر في وجه
الشمس ومتى اعتبر ذلك وجد على ما ذكرنا فان لم يستطع الناظر النظر الى الشمس
فانه اذا وضع طستا في موضع منكسف الشمس وسكب فيه ماء صافيا وصبر الى
ان يسكن الماء ثم نظر في الماء فانه يرى القمر بالانعكاس ويجده في وجه الشمس ولان
كسوف الشمس انما هو بالقمر صار المقدار المنكسف من الشمس يختلف عند المواضع
المختلفة من الارض من اجل اختلاف منظر القمر لانه متوسط بين البصر وبين جرم
الشمس فلو كان الاثر الذي في القمر هو شفيف في جسم القمر لكان اذا انكسفت الشمس
ولكان ضوء الشمس يظهر من وراء نور القمر في وقت الكسوف واذا لم يظهر ظهورا بينا
فانه قد كان يظهر شفيف القمر اذا كان في وجه الشمس وان كان شفيفه يسيرا
لان كل مشف فانه يظهر ما وراءه مضيئا اذا كان شفيفه يسيرا فانه يظهر شفيفه
اذا كان وراءه جسم مضيء وما لا يظهر ما وراءه ولا يظهر شفيفه اذا كان وراءه جسم
مضيء فليس بمشف فليس الاثر الذي في القمر شفيف هو في جسم القمر واما راي
من راى ان الاثر هو خشونة في موضع الاثر من سطح جرم القمر وبقية سطح جرم
القمر صقيل فان القمر يقبل الضوء من الشمس فالمواضع الصقيلة تقبل الضوء اكثر
من قبول المواضع الخشنة فان هذا الراي ينتقض بما بيناه في كتابنا في ضوء
القمر وذلك انه قد تبين في ذلك الكتاب ان القمر اذا اشرقت عليه الشمس صارت
ذاته مضيئة وصار الضوء الذي يشرق منه انما يشرق كما يشرق الاضواء من الاجسام
المضيئة من ذواتها ليس يشرق الضوء منها من اجل صقالها ولا من اجل سطوحها
فقط بل انما يشرق الضوء من كل جزء منها وليس اضاءتها من اجل صقالها بل من اجل
القوة النورية التي هي فيها وهذا المعنى يظهر مثله في النار وفي اجزائها وفي اجزاء
الاجسام الحاملة للنار وايضا فان الخشونة تمنع انعكاس الضوء عنها لا قبول
الضوء ومع ذلك فان الخشونة اولى بقبول الضوء من الصقال لان الضوء اذا

## صورة للصفحة الأخيرة من المقالة ( ٧ ب )

الضوء الذي فيه قويا واذا اشرق عليه ضوء ضعيف ظهر لونه قويا اعني اشبع واظلم
من لونه اذا اشرق عليه ضوء قوي ويظهر الضوء الذي فيه ضعيفا وعلة ذلك هي ان كل
ضوء يدركه البصر في جسم متلون فهو يدركه ممتزجا بالضوء الذي في ذلك الجسم وللقمر لون
يخصه يظهر في وقت كسوفه وخاصة اذا انكسف جميعه ويظهر ايضا في وقت كسوف
الشمس وخاصة اذا انكسف جميعها او معظمها وهو لون مظلم وهو كانه سواد تشوبه
حمرة واذا اعتبر القمر في وقت كسوفه وجد لونه على ما ذكرناه وايضا فان القمر في الليلة
الثانية والثالثة من الشهر تظهر استدارته ويظهر محيطه مضيئا ويظهر جرمه في
وسط الاستدارة مظلما فلون القمر الذي يخصه هو لون مظلم والضوء الذي يظهر فيه
في سائر الاوقات انما هو الضوء الذي يستفيده من الشمس اذا اشرق عليه والضوء
الذي يحصل فيه من الشمس هو ضوء قوي والقوة القابلة للضوء الذي فيه هي في غاية
القوة واقوى من القوة القابلة التي في الاجسام الارضية فلفرط قوة الضوء الذي
فيه وفرط القوة القابلة فيه خفي لونه المظلم الذي يخصه ومع ذلك فان لونه قد
كشف الضوء الذي حصل فيه ولولا ظلمة لونه لكان ضوءه اقوى مما هو عليه يدل
على ذلك ما يظهر من الوان الاجسام الارضية اذا اشرق عليها ضوء الشمس ولان
الضوء الذي في موضع الاثر ضعيف وليس هو في قوة الضوء الذي في بقية سطحه
وجب ان يتلوح لونه الذي يخصه في هذا الموضع ممتزجا بالضوء الذي فيه ولان الضوء
الذي في هذا الموضع ليس هو في غاية الضعف وجب ان يظهر اللون خفيا فالاثر الذي
يظهر في وجه القمر هو لون القمر الذي يخصه ممتزجا بالضوء الذي يحصل فيه وانما
ظهر في هذا الموضع دون بقية سطح القمر لان الضوء الذي في هذا الموضع اضعف
من الضوء الذي في بقية سطح القمر وضعف الضوء الذي في هذا الموضع انما هو لضعف
القوة القابلة للضوء التي في هذا الموضع وضعف القوة القابلة التي في هذا الموضع
انما هو لزيادة كثافة هذا الموضع على كثافة بقية ما يظهر من سطح القمر وذلك ما
قصدنا التبيين له في هذه المقالة ... المقالة في الاثر الظاهر في وجه القمر
قول الحسن بن الحسن بن الهيثم والحمد لله رب العالمين وصلى
الله على سيدنا محمد وآله وصحبه وسلم.

## مقالـــــــة

# ماهية الأثر الذي في وجه القمر

لأبي علي الحسن بن الحسن بن الهيثم البصري

(ت ٤٣٠هـ/ ١٣٠٩م)

**المقدمة واستعراض الآراء :**

(/ /) قال أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم قد اختلف أهل النظر في ماهية[٥٤] الأثر الذي يظهر في وجه القمر . وهذا الأثر إذا تؤمل واعتبر وجد دائماً[٥٥] على صفة واحدة لا يتغير لا في شكله ، ولا في وضعه ، ولا في مقداره ، ولا في كيفية سواده . وقد تصرفت ظنون الناس فيه وتشتت آراؤهم؛ فرأى قوم أنه في نفس جِرم القمر ، ورأى قوم أنه خارج عن جرم القمر ومتوسط بين جرم القمر وبين أبصار الناظر إليه ، ورأى قوم أنه صورة تظهر بالانعكاس لأن سطح القمر صقيل ، فإذا نظر إليه الناظر انعكس شعاع بصره عن سطح القمر إلى الأرض ،كما ينعكس عن سطوح المرآيا؛ فتظهر له صورة الأرض أو بعضها . وقال قوم إنه صورة البحار التي في الأرض تُرى بالانعكاس . وقال قوم إنه صورة الجبال التي في الأرض. وقال قوم أنه صورة قطعة من الأرض التي يقع عليها الشعاع المنعكس .

فأما من قال إن الأثر هو الشيء المتوسط بين البصر وبين جرم القمر ، فيعتقد أن القمر يجتذب من الأرض بخاراً[٥٦] إما بخاصية فيه؛ فيرتقي البخار وينعقد ويكون أبداً تحت القمر ، ويكون أبداً على صفة واحدة ؛ فلذلك لا يتغير شكله ، ولا مقداره ، ولا وضعه من القمر .

فأما من قال إنه في نفس جِرم القمر فإنهم اختلفوا ، فقالت طائفة[٥٧] منهم إنه شفيف يسير في جسم القمر ، فإذا نظر الناظر إليه رأى ماوراءه فتمتزج صورة الضوء

الذي في موضع الشفيف بصورة السماء التي من وراء القمر فيظهر مخالفاً للون الذي في بقية جرم القمر .

وقال قوم هو خشونة في الموضع ، وجرم القمر صقيل ،فإذا أشرق عليه ضوء الشمس لم يقبل الموضع الخشن الضوء كما يقبله الصقيل.ويمكن أن يقال أن موضع الأثر خشونة بارزة وأجزاؤها شاخصة ، وإذا أشرقت عليها الشمس صارت لأجزاء الخشونة ظلال(٥٨) على مايليها من سطح القمر ؛ فيظلم موضع الظل ، والأثر الذي في القمر هو إظلال أشخاص الخشونة.

ويمكن أن يقال إن في جسم القمر تقعيراً ، فإذا أشرق عليه ضوء الشمس ؛ صار لمحيط التقعير ظلٌّ على باطن التقعير، والأثر هو ظل محيط التقعير. ويمكن أن يقال إن في السماء موضعاً أو مواضع فيها بعض الكثافة ، كما أن المجرة فيها بعض الكثافة إلا أن في المجرة ضوءاً ما ، وليس في تلك المواضع ضوء ؛ ولذلك ليس يظهر . وإن موضعاً من تلك المواضع متوسط بين الشمس والقمر ، فإذا أشرق ضوء الشمس على القمر ، كان لذلك الموضع ظل على سطح القمر ، والأثر هو ظل الموضع الكثيف من السماء.

وجميع هذه الآراء تبطل (/ / ) وتضمحلُّ عند تحقيق النظر ، ونحن نبين (٥٩) فساد جميع هذه الآراء ، ثم نبين بعد ذلك ماهية هذا الأثر.

مناقشة الآراء :

أما رأي مَن رأى أن الأثر خارج عن جِرم القمر ، وأنه بخار يجتذبه القمر من الأرض ، وأنه متوسط بين البصر وبين جرم القمر ؛ فإنه ظاهر الفساد ، وذلك أنه لو كان الأمر كذلك لكان يختلف موضع الأثر من سطح القمر عند المواضع المختلفة من الأرض في وقت واحد؛ لأن كل جسم متوسط بين البصر والمُبصَر فإن له اختلاف منظور(٦٠) وليس يوجد الأمر كذلك ، بل يوجد الأمر إذا نُظر إليه في الليلة من أول الليل إلى آخره ،

من المواضع المختلفة من الأرض ، رؤي[٦١] في موضع واحد بعينه من سطح القمر ، فلو كان الجسم المتوسط في نفس حجم السماء[٦٢] أيضاً ، لا في الهواء ، بعد أن يكون بينه وبين القمر بُعدُ ما ، لم يكن بُد من أن يتغير موضعه من سطح القمر في الرؤية إذا نظر إليه من موضعين مختلفين من الأرض ، وخاصة إن كان البعد الذي بين الموضعين بعداً متفاوتاً . فأما إذا كان المتوسط في الهواء ، ونظر إليه في وقت واحد من موضعين من الأرض ، يكون البعد الذي بينهما متفاوتاً ، وأُدرك الأثر من أحد الموضعين في وسط سطح القمر ، فإنه من الموضع الآخر يُرى خارجاً عن جرم القمر ، ولا يُرى في القمر شيء من الأثر؛ لأن الجسم المتوسط بين البصر والمُبصَر كلما كان أبعد عن المبصر كان اختلاف منظره أكثر ، وأيضاً فإنه إذا كان الأثر بخاراً يجتذبه القمر وكان وضعه أبداً من القمر وضعاً واحداً ؛ فإنه إذا كان القمر قريباً من الأفق ونظر الناظر إليه ، فليس يكون ذلك البخار متوسطاً بين بصر الناظر وبين القمر ، وإن كان متوسطاً بين بصره وبين القمر فليس يكون موضعه من القمر هو موضعه الذي كان يراه ذلك الناظر في وقت كون القمر في وسط السماء ، أو قريباً من الوسط ، من أجل اختلاف المنظر فليس الأثر الذي في القمر لشيء متوسط بينه وبين القمر.

فاماً من رأى أنه صورة تظهر بالانعكاس ؛ فإنه يبطل بما نذكره وهو : أن الانعكاس يكون على زوايا متساوية تحدث بين خطوط الشعاع وبين السطح الصقيل . وإذا كان ذلك كذلك ؛ فإن القمر إذا اختلف وضعه من البصر اختلفت زوايا الانعكاس التي تحدث بين خطوط الشعاع الخارجة من البصر وبين سطحه، وكلما بَعُدَ القمر من وسط السماء اتسعت الزوايا التي تحدث بين الخطوط الأُوَل التي تخرج من النظر إلى القمر وبين الخطوط المنعكسة عنها ، وإذا اتسعت هذه الزوايا تغيرت المواضع التي ينتهي إليها الشعاع المنعكس . فإن كانت هذه الشعاعات تنتهي إلى سطح الأرض فإنما تنتهي إلى (/ /) مواضع مختلفة من الأرض ، وإذا كانت الشعاعات تنتهي إلى مواضع مختلفة من

الأرض ، وكان الأثر إنما هو صورة البخار وصورة الجبال فقد كان يجب أن يختلف شكل الأثر ؛ لأن أشكال الجبال وأشكال محيطات البحار في المواضع المختلفة من الأرض مختلفة ، وليس يوجد شكل الأثر في الأوقات المختلفة مختلفاً ، وقد كان يلزم أن يعرض هذا الاختلاف في الليلة الواحدة عند البصر الواحد ، لأنه كلما بَعُد القمر من سمت الرأس تغيرت أوضاع الشعاعات الخارجة إليه[٦٣] من البصر ، واتسعت الزوايا التي بين الشعاعات الأُوَل وبين الشعاعات المنعكسة . وأيضاً فإنه إذا قَرب القمر من أفق المغرب ، أو كان قريباً من أفق المشرق ؛ فإن الشعاعات التي كانت تنعكس إلى الأرض تصير خارجة عن الأرض ؛ لأنه إذا كان القمر قريباً من الأفق تكون الشعاعات الخارجة إليه من البصر مائلة[٦٤] جداً عن سطحه ؛ فتكون الشعاعات المنعكسة عنها مائلة[٢] أيضاً عن سطحه، شديدة الميل ، ويكون ميل الشعاعات المنعكسة إلى ضد الجهة التي فيها الأرض ؛ فيلزم من ذلك ألا تقع الشعاعات على سطح الأرض ؛ فيلزم من ذلك أن يكون القمر إذا كان قريباً من الأفق - أي جهة كان من جهات الأفق - ألا يظهر فيه شيء[٦٥] من الأثر ، إن كان الأثر هو صورة الأرض ، أو البخار ، أو الجبال ، أو شيء من الأرض يظهر بالانعكاس.

وليس يوجد الأمر كذلك ، بل يوجد الأثر الذي في القمر أبداً في القمر في موضع بعينه من سطح القمر، سواء[٦٦] كان القمر في الأفق، أو في وسط السماء ، فيما بين ذلك. وأيضاً ؛ فإنه إذا كان ميل القمر على سَمْت الرأس ، وكثيراً ما يعرض ذلك في المواضع التي عَرضُها أقل من المجتمع من غاية ميل الشمس مع غاية عرض القمر ، فإن شعاع البصر الذي يخرج إلى وسط سطح القمر يكون عمودياً[٦٧] على سطح القمر، فينعكس على نفسه ، فيرجع إلى البصر ، ولا يدرك به شيء من سطح الأرض ، وتكون الشعاعات الخارجة إلى بقية سطح القمر ينعكس أكثرها إلى مواضع خارجة عن الأرض ، وهي الشعاعات التي تنعكس من محيط القمر من المواضع البعيدة عن وسطه ، والتي

تنعكس إلى الأرض ، إنما تنعكس من وسط سطح القمر ومن أطراف[٦٨] القمر فتكون الصورة التي تظهر إنما تظهر في وسط سطح القمر فقط . فلو كان الأثر الذي يُرى في القمر هو صورة تظهر بالانعكاس فالواجب[٦٩] أن تُرى الصورة في وقت كون القمر على سَمْت الرأس في وسط سطح القمر فقط ، وليس يوجد الأمر كذلك ، أعني أنه ليس يوجد الأثر في وقت من الأوقات في وسط سطح القمر فقط ، فليس الأثر الذي في القمر صورة تظهر بالانعكاس.

أما رأي من رأى أن الأثر في نفس جرم القمر ، وأنه (/ / ) شفيف يسير في جرم القمر ، فإنه ينتقض بكسوف الشمس ، وذلك أن كسوف الشمس إنما هو بتوسط القمر بين الأرض وبين جرم الشمس؛ فتستتر الشمس بالقمر . فإن استتر جميعها انكسف جميعها ، وإن استتر بعضها انكسف ذلك البعض. وهذا المعنى يظهر بالحسن ظهوراً بيّناً؛ لأنه إذا انكسفت الشمس ونظر إليها ناظر، فإنه يجد جرم القمر في وجه الشمس ، ومتى اعتبر ذلك وجد على ما ذكرنا . فإن لم يستطع الناظر النظر إلى الشمس ؛ فإنه إذا وضع طستاً في موضع مُنْكَسفِ الشمس ، وسكب فيه ماءً صافياً ، وصبر إلى أن يسكن الماء ، ثم نظر في الماء ؛ فإنه يرى القمر بالانعكاس ، ويجده في وجه الشمس . ولأن كسوف الشمس إنما هو بالقمر ؛ صار المقدار المنكسف من الشمس يختلف عند المواضع المختلفة من الأرض ، من أجل اختلاف منظر القمر ؛ لأنه متوسط بين الأرض[٧٠] وبين جرم الشمس.

فلو كان الأثر الذي في القمر هو شفيف في جسم القمر ما كانت لتنكسف[٧١] الشمس ، ولكان ضوء الشمس يظهر من وراء نور القمر في وقت الكسوف ، وإذا لم يظهر ظهوراً بيّناً ، فإنه قد كان يظهر شفيف القمر إذا كان في وجه الشمس ، وإن كان شفيفه يسيراً ، لأن كل مشف فإنما يُظهر ما وراءه مضيئاً، وإذا كان شفيفه يسيراً فإنه يظهر شفيفه إذا كان وراءه[٧٢] جسم مضيء. وما لايظهر ما وراءه[٧٣] ولا يظهر شفيفه إذا كان

وراءه[٧٤] جسم مُضيء فليس بمشف. فليس الأثر الذي في القمر بشفيف [موجود][٧٥] في جسم القمر.

وأما رأي من رأى أن الأثر هو خشونة في موضع الأثر من سطح جرم القمر ، وبقية سطح جرم القمر صقيل ؛ فإن القمر يقبل الضوء من الشمس ، فالمواضع الصقيلة تقبل الضوء أكثر من قبول المواضع الخشنة، فإن هذا الرأي يُنتَقض بما بيناه في كتابنا في ضوء القمر[٧٦] . وذلك أنه قد تبين في ذلك الكتاب أن القمر إذا أشرقت عليه الشمس صارت ذاته مضيئة[٧٧] ، وصار الضوء الذي يشرق منه إنما يشرق كما تشرق[٧٨] الأضواء[٧٩]؛ فالأجسام المضيئة من ذواتها ليس يشرق الضوء منها من أجل صقالها ، ولا من أجل سطوحها فقط ، بل إنما يشرق الضوء من كل جزء منها ، وليس إضاءتها من أجل صقالها ، بل من أجل القوة النورية التي هي فيها . وهذا المعنى يظهر مثله في النار وفي أجزائها ، وفي أجزاء الأجسام الحاملة للنار ، وأيضاً فإن الخشونة تمنع انعكاس الضوء عنها لا قبول الضوء ، ومع ذلك فإن الخشونة أولى بقبول الضوء من الصِّقَال ؛ لأن الضوء إذا أشرق(/ / ) على الجسم الخشن دخل في مسامه وغضونه ، والصِّقَال يمنع الجسم الصقيل من قبول الضوء ، والدليل على ذلك انعكاس الضوء عن الجسم الصقيل ؛ فلو كان الجسم [الصقيل][٨٠] أشد قبولاً من الجسم الخشن لما كان ينعكس الضوء عنه ويرجع عند مصادمته . فليست الخشونة علة مانعة لقبول الضوء ، وإنما هي مانعة لإنعكاس الضوء ؛ فلو كان الضوء الذي يظهر في سطح القمر إنما هو بالانعكاس ، لكان[٨١] يمكن أن يقال إن موضع الأثر إنما هو خشونة في سطح القمر تمنع من انعكاس الضوء ، وبقية سطح القمر صقيل، فالضوء ينعكس عنه ، فكذلك صار موضع الأثر ناقص الضوء إلا أنه قد تبين في كتابنا في ضوء القمر[٨٢] ، مما[٨٣] قدمنا ذكره ، أن الضوء الذي يشرق من القمر ، والضوء الذي يدركه البصر في سطح القمر ليس شيء منه بالانعكاس ، فليس يصح أن يكون نقصان الضوء في موضع الأثر من أجل خشونة في موضع الأثر.

وإذا قيل إن الذي يشهد به الوجود هو أن الأجسام الصقيلة إذا أشرق عليها الضوء كان الضوء ، الذي يظهر في سطحها قوياً ساطعاً أقوى من الضوء الذي يظهر في سطوح الأجسام الخشنة ، وفي ذلك دليل على أن الأجسام الصقيلة تقبل الضوء قبولاً أكثر من قبول الأجسام الخشنة ... فنقول في جواب هذا القول : إن القوة القابلة للضوء هي لغير الضوء الذي يتأدى إلى البصر ، وإنما هي القوة التي بثت الضوء في الجسم الذي يشرق عليه الضوء. والضوء الذي يتأدى إلى البصر من الأجسام التي يشرق عليها الضوء يكون على وجهين : أحدهما بالانعكاس ، والآخر هو أن في طبعه الضوء . ومن خاصية الضوء إذا حصل في جسم كثيف أن يشرق من كل نقطة منه إلى كل نقطة تقابله ، وقد شرحنا هذا المعنى شرحاً مستقصى في كتابنا في المناظر(٨٤) . والضوء الذي يشرق من كل نقطة من الضوء هو الذي نسميه ضوءاً ثانياً ، والضوء الذي ينعكس على الاجسام الصقيلة هو الضوء الأول بعينه والثاني معاً .

أما الأول فإن الصقيل يدافعه ويعكسه إلى البصر ، وأما الضوء الثاني فإن الضوء الذي يحصل في سطح الجسم الصقيل يشرق من كل نقطة منه ضوُء إلى البصر المقابل له ؛فيجتمع الضوءان في البصر ؛ فلذلك يكون قوياً .والضوء الذي يرد إلى البصر من سطوح الأجسام الخشنة، هو الضوء الثاني فقط ، وهو الضوء الذي يشرق من كل نقطة من الضوء الذي في الجسم الخشن ؛ فالضوء الذي يدركه البصر من سطح الجسم الصقيل ليست قوته من أجل زيادة القوة القابلة التي في الجسم(/ /) الصقيل، وإنما قوته للعلة التي ذكرناها. وضعف الضوء الذي يدركه البصر في الجسم الخشن ، ليس هو أيضاً من أجل ضعف القوة القابلة ، وإنما هو لنقصان قوة الضوء الثاني الذي يرد إلى البصر. وقد بيّنا في كتابنا في المناظر(٨٥) أن الضوء الثاني يكون – أبداً – أضعف بكثير من الضوء الأول وقد تبين أن الضوء الذي يدركه البصر في سطح القمر ليس شيء منه بالانعكاس ؛ فليس الضوء القوي الذي يدركه البصر في سطح القمر من أجل صِقاله، وليس الضوء الضعيف

الذي يدرك في موضع الأثر من أجل خشونته ، وأيضاً فإن الضوء الذي يدركه البصر في سطح الجسم الخشن، إذا كان الجسم الخشن ذا لون واحد ، وكان نقي اللون ، فليس يوجد في تضاعيفه ظُلمه ولا اختلاف ، بل يوجد متشابه الضوء ، والأثر الذي في القمر يوجد أبداً مضيئاً دون إضاءة بقية سطح القمر ، ومع ذلك توجد فيه ظلمة متشكلة بشكل لا يتغير ، وكأنه كدر في صفو ؛ فلو كان ذلك الأثر لخشونة موضع الأثر لكان(٨٦) الضوء فيه ضعيفاً فقط ، ولا يكون فيه ظلمة ولا لون ، والوجود بخلاف ذلك.وإذا كان ذلك كذلك ، فليس الأثر الذي في القمر من أجل خشونة في سطح القمر.

وأما قول من يقول : إن الأثر إنما هو لخشونة بارزة أجزاؤها شاخصة ، فإذا أشرقت الشمس على سطح القمر صار للأجزاء الشاخصة إظلال على ما يليها ، وفيما بينها من سطح القمر ؛ فإن هذا الرأي يُنتَقض بما تذكره وهو : أن القمر ليس ثابتاً على وضع ، بالقياس إلى الشمس ، لأنه كلما بَعُد عن الشمس تغير وضعه منها . فلو كان الأثر إظلال أشخاص خشونة بارزة ؛ لتغير(٨٧) موضعه من سطح القمر بتغير وضع القمر من الشمس ، ويتغير أيضاً شكل مجموع الإظلال ، وليس يوجد شكل الأثر متغيراً في وقت من الأوقات ، بل شكله أبداً على صفه واحدة . وأيضاً فإن القمر في وقت مقابلة الشمس يكون سطحه المضيء مواجهاً للشمس ، فلو كان في سطحه أشخاص بارزة لكان عند مقابلة الشمس ومواجهتها يصل ضوؤه إلى الخلل ، الذي بين تلك الأشخاص ، الذي عليه كان يقع الإظلال عند كون القمر قريباً من الشمس ، والوجود بخلاف ذلك ؛ لأن الأثر يوجد أبداً في وقت مقابلة الشمس على الصفة التي توجد عليها قبل وقت المقابلة وبعدها على الشكل بعينه الذي هو له دائماً(٨٨) . فليس الأثر الذي في القمر أظلال خشونة بارزة في سطح القمر .

وأما رأي من يقول : إن الأثر هو تقعير في جسم القمر ، وأن الشمس إذا أشرقت على القمر ، صار لمحيط التقعير ظل على باطنه . فإن ذلك ينتقض بمثل القول الذي تقدم

في الخشونة البارزة ، وذلك أن (/ / ) القمر إذا قابل الشمس وصل ضوء الشمس إلى باطن التقعير ، فيبطل الظل الذي يكون من محيط التقعير ، عند كون القمر قريباً من الشمس . فإن قيل : إن القمر في وقت المقابلة للشمس ليس يكون في حقيقة المقابلة ،أعني أنهما ليس يكونان على طرفي قطر ، بل يكون القمر مائلاً[٨٩] عن طرف القُطْر الذي يمر بمركز الشمس ، فيصلح أن يكون لمحيط التقعير ظل في وقت المقابلة ، ويلزم مثل ذلك في الخشونة البارزة أيضاً . فالجواب عن هذا القول هو أن ميل القمر عن حقيقة المقابلة إن كان يوجب أن يكون لمحيط التقعير ظل فعلى تصاريف الأحوال ليس يكون ظل لمحيط التقعير عند المقابلة ، على مثله قبل المقابلة ، لأنه قبل المقابلة ليس يصل الضوء إلى باطن التقعير . كما يصل عند المقابلة ؛ فيلزم من ذلك – إن كان القول الذي ادعى ممكنا ، أعني إن كان في القمر تقعيراً ، أن يكون ظل محيطه عند المقابلة أصغر بكثير من ظله قبل المقابلة.

وبالجملة ، فإن وضع القمر من الشمس يتغير في كل ساعة من الساعات ؛ فيلزم أن يكون الأثر يتغير شكله ومقداره في كل ساعة من الساعات ، ويلزم هذا المعنى بعينه في إظلال الأشخاص البارزة ، والوجود بخلاف ذلك؛ وهو أن (....)[٩٠] شكل الأثر ليس يتغير ، لا عند المقابلة ، ولا في وقت من الأوقات التي قبل المقابلة وبعدها ، فليس الأثر الذي في القمر ظلاً لتقعيرٍ ، ولا لخشونة بارزة .

وأما رأي من يقول : إن في السماء موضعاً فيه بعض الكثافة ، وهو متوسط بين القمر والشمس ، وإن الضوء إذا أشرق على القمر كان لذلك الموضع ظل على سطح القمر؛فإن ذلك يبطل بما نذكره : وهو أنه إن كان بين ذلك الموضع وبين القمر بُعد مقدر؛ فإنه يكون له اختلاف منظر ؛ فيبطل هذا الرأي كما بطل رأي من يقول إنه بخار . وإن كان البُعد الذي بينه وبين القمر بعداً يسيراً ، وليس له اختلاف منظر من أجل قربه منه فإن هذا الموضع هو في فلك القمر وقريباً من جرم القمر؛ فالجواب هو:إن هذا الموضع إما أن يكون في فلك التدوير ، أو في الفلك المحيط بفلك التدوير. فإن كان في الفلك المحيط

بفلك التدوير فإن فلك التدوير إذا تحرك بحركته التي تخصه-أعنى حركته حول مركزه - حرّك القمر ، فإذا حرك القمر خرج القمر عن السَمْت الذي صار من بَعدُ بينه وبين الشمس؛ فيبطل الأثر الذي في القمر والوجود بخلاف ذلك ، أعني أن القمر ليس يوجد في وقت من الأوقات خالياً من الأثر لجزء كثيف في الفلك المحيط بفلك التدوير ، وإن كان[٩١] هذا الموضع الكثيف في فلك التدوير قريباً من جرم القمر ، فإنه يكون في جهة واحدة بعينها(/ /) من جهات القمر ؛ لأنه ليس يتغير وضعه من فلك التدوير ، لأن كل جزء من كل جسم فليس يتغير وضعه من ذلك الجسم إلا أن يتحرك فينحرف ذلك الجسم ، وليس يجوز أن ينحرف جسم فلك التدوير ، فموضع الجزء الكثيف من فلك التدوير ليس يتغير[٩٢] فهذا الوضع الكثيف ليس يكون إلا في جهة واحدة بعينها من جهات القمر ، والشمس أبداً إما أن تكون غربية عن القمر وإما شرقية . أما من أول الشهر إلى وقت الاستقبال ، فإن الشمس تكون غربية عن القمر ، وأما من وقت الاستقبال إلى آخر الشهر فإنها تكون شرقية . ومن أول الشهر إلى وقت الاستقبال يكون فلك التدوير قد حرك القمر ونقله من جهة إلى جهة <...>[٩٣] ، والجزء الكثيف متوسط بين الشمس والقمر ؛ فليس يثبت على هذا الموضع إلا زماناً يسيراً ، ثم يحركه فلك التدوير بدَورِ هذا الجزء الكثيف، وبدور القمر ؛ فيخرج الكثيف عن السمت الذي بين الشمس والقمر ، فيصير تارة شمالياً عن هذا السمت وتارة جنوبياً، وتارة هذا الجزء الكثيف شرقياً عن جرم القمر والشمس غربية عنه وتارة غربياً عنه ، والشمس شرقية عنه؛ فيصير القمر في كثير من الأوقات قاطعاً للسمت الذي بين الجزء الكثيف وبين الشمس . فليس يكون للجزء الكثيف ظل على سطح القمر إلا أوقاتاً مخصوصة ، ويكون القمر أكثر الزمان خالياً من هذا الظل ؛ فيلزم من هذا الرأي أن يكون الأثر موجوداً في القمر في بعض الأوقات ، وفي أكثر الأوقات يكون خالياً عن الأثر . والوجود بخلاف ذلك ، وهو أن الأثر يوجد أبداً في سطح القمر ، وفي موضع مخصوص منه ، على شكل واحد بعينه ، ومقدار واحد بعينه ، فليس الأثر الذي في القمر من أجل موضع كثيف في السماء .

وقد تبين في جميع ما بيناه فساد الآراء التي قدمنا ذكرها<...>[٩٤] ، وتبين أيضاً أن الأثر هو في نفس جرم القمر <...>[٩٥] ، وأنه ليس هو لمعنى خارج عن جرمه ، ولا صورة تظهر بالانعكاس.

## نظرية ابن الهيثم حول ماهية الأثر الذي في وجه القمر

فقد بقي أن نبين ماهية[٩٦] هذا الاثر فنقول: إن جوهر القمر مخالف لجوهر جميع الكواكب الباقية ، والدليل على ذلك أن جميع الكواكب مضيئة من ذواتها لا من إشراق الشمس عليها ، وقد بينا هذا المعنى بياناً واضحاً في كتابنا في أضواء الكواكب[٩٧] ، فإذا كانت الكواكب مضيئة من ذواتها ، من غير حاجة إلى إشراق الشمس عليها وكان القمر غير مضيء[٩٨] من ذاته إلا بعد أن تشرق عليه الشمس فجوهر القمر إذاً مخالف لجوهر جميع الكواكب. وإذا كان جوهر القمر مخالفاً لجوهر جميع الكواكب ؛ فغير ممتنع أن يكون في أجزائه[٩٩] اختلاف ، إما في جوهرها وإما في كثافتها وإما في اضوائها[١٠٠] . وإذا كان ذلك كذلك (/ / ) فإنا نقول قولاً جازماً: إن جرم القمر غير متشابه الأحوال في جميع أجزائه[١٠١] والدليل على ذلك أن جرم القمر لو كان متشابه الأجزاء في جميع أحواله ، لكان ضوؤه الذي يظهر في شخصه متشابهاً في جميع أجزائه[١٠٠]، وليس ضوؤه متشابهاً في جميع أجزائه[١٠٠] من أجل الأثر الذي يظهر فيه.

وقد تبين أن الأثر ليس هو لمعنى خارج عن جرمه ، ولا بالانعكاس ، وإذا لم يكن الأثر لمعنى خارج عن جرمه ، ولا بالانعكاس ؛ فالأثر هو في نفس جرم القمر . وإذا كان الأثر في نفس جرم القمر ؛ فليس ضوؤه متشابهاً في جميع أجزائه بل ضوء بعض أجزائه[١٠٠] مخالف لضوء بقية أجزاءه[١٠٠] وإذا كان ضوء أجزائه[١٠٠] مختلفاً فليس جرمه متشابه الأحوال في جميع أجزائه[١٠٠]فموضع الأثر إذاً من جرم القمر مخالف لبقية جرم القمر نوعاً من الاختلاف ، من أجله كان ذلك الموضع مخالف الضوء لبقية جرمه .

وإذا كان القمر يقبل الضوء من الشمس قبولاً مختلفاً وهو في نفسه غير مضيء[١٠٢] ، فهو إذن يقبل الضوء من الشمس قبولاً مختلفاً ، لأنه لو قبل الضوء قبولاً متشابهاً لكان ضوؤه متشابها في جميع أجزائه[١٠٣] ، وإذا كان ضوؤه ليس بمتشابه بل موضع الأثر أقل إضاءة ونوراً من بقية جرمه فليس قبوله للضوء قبولاً متشابهاً. وإذا كان قبوله للضوء ليس قبولاً متشابهاً ، فموضوع الأثر ليس يقبل الضوء كقبول بقية جرم القمر .

فنوع الاختلاف الذي في جرم القمر ، الذي به يخالف موضع الأثر منه بقية جرمه ، هو معنى يمنع قبول الضوء منعاً ما . فجرم القمر إذن مختلف الأجزاء ، وموضع الأثر منه يخالف بقية أجزائه[١٠٤] بمعنى يمنعه من قبول الضوء قبولاً تاماً . و[إذا كان][١٠٥] ذلك كذلك فحقيقة ماهية الأثر هو : أنه ظلمة في جرم القمر ، سببها أن ذلك الجزء ليس يقبل الضوء قبولاً تاماً . فقد بقى أن نبحث عن ماهية المعنى الذي يمنع الجزء المتأثر من قبول الضوء القبول التام ؛ فنقول : إن كل جسم مشف فهو قابل للضوء ، ومؤد للضوء . وكل جسم كثيف فهو قابل للضوء غير مؤد للضوء . فأما الدليل على أن الجسم المشف قابل للضوء ؛ فهو نفوذ الضوء فيه، فلولم يقبل الضوء لما أمكن أن ينفذ الضوء فيه ، ونفوذ الضوء فيه بيّن ، فقبوله بيّن . وأما الدليل على أن الجسم الكثيف يقبل الضوء ، فهو ظهور الضوء في سطحه وثبوته فيه ، فلو لم يقبل الضوء لما ثبت في سطحه ولا ظهر . وأيضاً ، فإن كل جسم فيه بعض الشفيف ، وفيه بعض الكثافة كالزجاج والماء والأحجار المشفة ، إذا أشرق عليها الضوء نفذ منها بعض النفوذ ، وظهر فيها بعض الظهور ، فهي قابلة للضوء على الوجهين جميعاً . وأيضاً ، فإن الأجسام الكثيفة(/ / ) المختلفة إذا أشرق عليها الضوء كانت صورة الضوء فيها مختلفة ، ويكون ذلك الاختلاف بحسب ألوانها ، وبحسب صقالها وخشونتها ، وبحسب قوة كثافتها وضعفها . وكذلك الأجسام المشفة المختلفة التي فيها بعض الكثافة ، يظهر الضوء فيها ظهوراً مختلفاً ، ويكون بحسب ألوانها، وبحسب الكثافة التي فيها ، وبحسب صقالها وخشونتها . والأجسام المتشابهة في

جميع أحوالها إذا أشرق عليها الضوء ، كانت صورة الضوء التي تظهر فيها صورة متشابهة لا اختلاف فيها، والأجسام المختلفة في ألوانها ، وكثافتها ، وصقالها ، وخشونتها تظهر صورة الأضواء عليها ظهوراً مختلفاً .

والذي يتحصل من جميع ذلك ، هو أن كل جسم فيه قوة قابلة للضوء ، وأن الجسم المتشابه الأجزاء في جميع أحواله ، تكون القوة القابلة في جميع أجزائه(١٠٦) متشابهة ، وتكون صورة الضوء التي يظهر فيه متشابهة في جميع أجزائها(١٠٧) . وأن الجسم المختلف الأجزاء تكون القوة القابلة في أجزائه مختلفة ، فتكون صورة الضوء التي تظهر فيه مختلفة.

وإذ قد تبين ذلك فقد تبين أن في القمر قوة قابلة للضوء لأنه قد تبين أن الضوء الذي يظهر فيه هو ضوء يقبله(١٠٨) من الشمس. وإذا كان يقبل(١٠٩) الضوء من الشمس ، وكان الضوء ثابتاً فيه وظاهراً في سطحه؛ فإن فيه قوة قابلة للضوء . وقد تبيّن أن القوة القابلة التي فيه هي في أجزائه مختلفة ، لأن صورة الضوء التي تظهر في القمر هي صورة مختلفة وليست متشابهة الأجزاء .وإذا كان الجسم إنما يقبل الضوء من أجل القوة القابلة التي فيه ، فإن قوة الضوء وضعفه إنما تكون من أجل زيادة القوة القابلة أونقصها ، أو من أجل شدتها أو ضعفها. فإختلاف الضوء الذي يظهر في القمر ، إنما هو الاختلاف في القوة القابلة التي في أجزاء جرم القمر .

وإذ جميع ذلك كذلك ؛ فماهية المعنى التي تمنع الجزء المتأثر الذي يوجد في القمر ، من قبول الضوء القبول التام هو ضعف القوة القابلة للضوء – التي في الجزء المتأثر – وقصورها عن القوة القابلة التي في بقية أجزاء القمر ، وهذا المعنى هو علة الأثر . واختلاف هذه القوة في أجزاء جرم القمر ، إنما هي لاختلاف كيفية أجزاء جرم القمر.

فقد بقي أن نبحث عن العلة التي من أجلها كانت القوة القابلة – التي في موضع الأثر – أضعف من القوة القابلة التي في بقية جرم القمر وهذه العلة إنما هي [في](١١٠)

كيفية الجزء من جرم القمر المتأثر بالأثر ، فنقول : أن كل جسم مشف فإنـه يقبـل الـضوء ويـؤديه [إلى ماورائه][١١١] ، وكل جسم غـير مـشف فلـيس يـؤدي الـضوء إلى مـا وراءه (/ / ) فنقول:إن القوة القابلة غـير الـشفيف،والدليل عـلى ذلـك ، أن الجـسم المـشف إذا أشرق عليه الضوء ثبت الضوء فيه ، ونفذ أيضاً فيه . والثبوت غير النفوذ وهما متضادان . فالمعنى الذي به يثبت الضوء في الأجسام المشفة هو غير المعنى الذي به ينفذ الضوء فيها .

وقد تبين أن المعنى الذي ينفذ الضوء هو الشفيف ؛ فالمعنى الـذي يثبـت الـضوء هـو غـير الـشفيف . فأمـا أن الـضوء يثبـت في الأجـسام المـشفة فقـد بينـاه في كتابنـا في المناظر[١١٢] ، عند كلامنا في خواص الأضواء . وذلك أنّـا بيّنـا هنـاك أن الـضوء ينفـذ في الهواء ، وفي الأجسام المشفة. ومع ذلك فإن كل نقطة من الجسم المشف إذا نفذ فيه الضوء فإنه يشرق منها ضوء ثان إلى كل نقطة تقابلهـا . ولـو كـان الـضوء ينفـذ فقـط في الجـسم المشف ، ولا يثبت فيه ، لما كان يشرق من كل نقطة من الجسم المشف ضوء ثان تصدر عنه هذه الأضواء . وإذا كان في الجسم المشف ضوء ثابت قـد قبلـه الجـسم المـشف مـع نفـود الضوء فيه فإن القوة التي في الهواء ،وفي الاجسام المشفة التي يثبت الضوء فيهـا هـي غـير الشفيف ، وهي القوة القابلة التي في الجسم المشف؛ لأن المعنى الذي به يكون الثبوت هـو القبول ، فكل جسم مشف فيه قوة قابلة وقوة مؤدية ، وكل واحدة مـنهما غـير الأخـرى . وكل جسم كثيف إذا لم يكن فيه شيء من الشفيف فليس يصل الضوء إلى باطنه، والـدليل على ذلك ، أن الجسم الكثيف إذا أشرق عليه الضوء ، وثبـت الـضوء ، في سـطحه ، متـى قطع من الجهة المضادة لجهة الضوء ؛ لم يوجد في موضع القطع شيء من الضوء ، والجـسم المشف الذي فيه شيء من الشفيف ، إذا قطع ، وجد الضوء في موضع القطع . وكل جسم كثيف ففي ظاهره قوة قابلة للضوء . وإذا كان الجـسم المـشف يـصل الـضوء إلى باطنـه ، وكان كل موضع من الجسم المشف يقبل الضوء، وكان كل جسم كثيف إذا وصل الـضوء إلى سطحه ، قبله وثبت فيه . فكل جسم يصل إليه الضوء فإنه يقبل الضوء .

وإذا كان ذلك كذلك ، فكل جسم فيه قوة قابلة للضوء ، إذا وصل الضوء إليه قبله ، وليس شيء يمنع من وصول الضوء إلى الأجسام إلا الكثافة . فإن الكثافة التي في الجسم تمنع الضوء من الوصول إلى باطن الجسم . وكل جسم لا يصل الضوء إلى سطحه ، فإنما ليس يصل إلى سطحه ، لأن ساتراً كثيفاً يمنع الضوء من الوصل إلى سطحه ، فالكثافة التي في الساتر هي التي تمنع الضوء من الوصول إلى سطح الجسم المستتر . وإذا كان كل جسم يصل الضوء إليه ففيه قوة قابلة (/ / ) للضوء ، وكان كل ضوء يصل إلى الأجسام تقبله الأجسام ، وكانت المواضع التي لا يصل إليها الضوء إنما ليس يصل إليها الضوء من أجل الكثافة . فالكثافة إذن هي العلة المانعة للأجسام من قبول الضوء ، مع منعها الأجسام المشفة من تأدية الأضواء وتفيذها . وليس شيء يمنع من قبول الضوء غير الكثافة لأنه ليس شيء يمنع الضوء من الوصول إليها غير الكثافة . وأيضاً فإننا نجد الأجسام تقبل الضوء قبولاً مختلفاً . وذلك أن الجسم الأبيض يقبل الضوء أكثر من قبول الجسم الأسود ، وكذلك جميع الأجسام المتلونة ، تقبل الأضواء قبولاً مختلفاً بحسب ألوانها ،وكل ما كان من الأجسام أظلم لوناً ،كان أضعف قبولاً للضوء ، وكان الضوء أضعف إذا تساوت الأضواء التي تشرق على جميع الأجسام المتلونة . وإذا أشرق على الجسم المتلون ضوء قوي ، ظهر لونه مشرقاً رقيقاً أو فيه بعض الرقة ، وظهر الضوء الذي فيه قوياً ، وإذا أشرق عليه ضوء ضعيف ظهر لونه قوياً ، وظهر الضوء الذي فيه ضعيفاً . وعلة ذلك ، هي أن كل ضوء يدركه البصر في جسم ملون ، فهو يدركه ممتزجاً باللون الذي في ذلك الجسم ؛ فصورة اللون تكشف الضوء ، وصورة الضوء تضعف اللون . وقد بينا هذا المعنى بياناً واضحاً في كتابنا في المناظر (١١٣).

واللون أبداً يتبع الكثافة التي هي ضد الشفيف وليس يوجد اللون إلا مع الكثافة، لأن كل جسم ليس فيه شيء من الكثافة ، أعني الذي في غاية الشفيف ، فليس فيه شي من اللون . ولسنا نقول إن اللون هو الكثافة ؛ لأنه قد يكون جسم شديد الكثافة ،

صافي اللون – كالحجارة أبيض – وقد يكون جسم فيه بعض الشفيف ، وهو مظلم كالعقيق والزمرد وما جرى مجراهما . فصورة اللون ، غير صورة الكثافة . إلا أن اللون ليس يكون إلا في جسم كثيف ، أو فيه بعض الكثافة ، وليس يوجد اللون في جسم مشف لا كثافة فيه. فالكثافة موضع صورة اللون ، وصورة اللون حلية له ، فهي كالهيولي للون ، والكثافة مع اللون هما كالهيولي والصورة ، اللذين يوجدان أبداً معاً ، ولا يوجد واحد منهما بالحس منفرداً عن صاحبه .

وإذا كانت الكثافة ، هيولي لصورة اللون ، فشدة الكثافة تزيد في ظلمة اللون المظلم ، وتنقص من صفاء(١١٤) اللون الصافي ، والزيادة في ظلمة اللون المظلم ، والنقصان من صفاء اللون الصافي يكسفان الضوء الذي يكون في الجسم المضيء . فالكثافة (/ / )في كل جسم مضيء تكسف الضوء الذي في الجسم المضيء . وإذا كانت الكثافة تكسف الضوء في كل جسم مضيء فالكثافة إذاً(١١٥) تعوق أبداً القوة القابلة للضوء وتضعفها.

وإذا كان ذلك كذلك ، فكل كثافة فهي مانعة للأجسام من قبول الضوء ، مع حصول قوة القبول فيها. وإنما يثبت الضوء في الأجسام الكثيفة، ويظهر فيها ، من أجل زيادة قوة القبول على قوة المنع . والمنع الذي توجبه الكثافة يختلف بالأشد والأضعف ، فإذا تساوت القوة القابلة للضوء في الأجسام الكثيفة ، واختلفت الكثافة في الأجسام الكثيفة ؛ كان المنع في الأجسام التي هي أشد كثافة أقوى ؛ فتكون الأضواء التي في الأجسام التي هي أشد كثافة أضعف .

وإذ قد تبين جميع ذلك ، فلنرجع إلى حال القمر فنقول : إن القمر يقبل الضوء من الشمس ، وليس فيه شيء من الشفيف . ففي القمر إذاً القوة القابلة للضوء ، وليس فيه القوة المنفذة للضوء . وقبول القمر للضوء – مع عدم الشفيف فيه – هو دليل واضح على أن القوة القابلة للضوء هي غير القوة المنفذة له ، وفي هذا الدليل تأكيد لما قدمناه من

قبل ، أن القوة القابلة هي غير القوة المنفذة التي في الأجسام المشفة . وقد تبين أن قبول القمر للضوء هو قبول مختلف ، وأن بعض أجزائه يقبل الضوء قبولاً تاماً ، وبعضها ، وهو موضع الأثر ، ليس يقبل الضوء قبولاً تاماً ، وأن ذلك لعائق يعوق موضع الأثر عن القبول التام<....>(١١٦)

وكان قد تبين أن الكثافة تعوق القوة القابلة للضوء ، وأنه ليس شي يعوق القوة القابلة غير الكثافة ، وأن الكثافة كلما كانت أشد كان منعها للقوة القابلة للضوء أقوى ؛ فضعف القوة القابلة التي في موضع الأثر ، إنما هي بقوة الكثافة التي في ذلك الموضع.

فموضع الأثر إذاً [لا](١١٧) يقبل الضوء قبولاً تاماً ؛ لأن فيه كثافة تعوقه عن القبول التام ، وجميع القمر كثيف . وإذا كان ذلك كذلك، فموضع الأثر من القمر فيه كثافة زائدة(١١٨) على الكثافة التي في جميع جرم القمر ، وهذه الزيادة هي التي تعوقه عن القبول التام . فالعلة التي من أجلها كانت القوة القابلة للضوء التي في موضع الأثر أضعف من القوة القابلة التي في بقية جرم القمر ؛ هي زيادة كثافة موضع الأثر على الكثافة التي في بقية جرم القمر ، وهذا هو الذي قصدنا لتبيينه في هذا البحث.

وقد تبين أن كل جسم متلون إذا أشرق عليه ضوء(١١٩) قوي ، ظهر لونه رقيقاً أو فيه بعض الرقة (//) ، وظهر الضوء الذي فيه قوياً . وإذا أشرق عليه ضوء ضعيف ظهر لونه قوياً ، أعني(١٢٠) أشبع وأظلم من لونه إذا أشرق عليه ضوء قوي ، ويظهر الضوء الذي فيه ضعيفاً. وعلة ذلك ، هي أن كل ضوء يدركه البصر في جسم متلون فهو يدركه ممتزجاً بالضوء الذي في ذلك الجسم . وللقمر لون يخصه يظهر في وقت كسوفه ، وخاصة إذا انكسف جميعه ، ويظهر أيضاً في وقت كسوف الشمس ، وخاصة إذا انكسف جميعها أو معظمها ، وهو لون مظلم ، كأنه سواد تشوبه حمرة ، وإذا اعتبر القمر في وقت كسوفه وجد لونه على ما ذكرناه . وأيضاً فإن القمر في الليلة الثانية والثالثة من الشهر تظهر استدارته ، ويظهر محيطه مضيئاً ، ويظهر جرمه في وسط الاستدارة مظلماً . فلون

القمر الذي يخصه هو لون مظلم ، والضوء الذي يظهر في سائر[١٢١] الأوقات إنما هو الضوء الذي يستفيده من الشمس إذا أشرقت عليه ، والضوء الذي يحصل فيه من الشمس هو ضوء قوي ، والقوة القابلة للضوء الذي فيه هي في غاية القوة،وأقوى من القوة القابلة التي في الأجسام الأرضية. فلفرط قوة الضوء الذي فيه ، وفرط القوة القابلة فيه ، خفي لونه المظلم الذي يخصه ، ومع ذلك ؛ فإن لونه قد كشف الضوء الذي حصل فيه . ولولا ظلمة لونه لكان ضوؤه أقوى مما هو عليه ، يدل على ذلك ما يظهر من ألوان الأجسام الأرضية، إذا أشرق عليها ضوء الشمس ، ولأن الضوء الذي في موضع الأثر ضعيف ، وليس هو في قوة الضوء الذي في بقية سطحه ، وجب أن يتلوح لونه الذي يخصه في هذا الموضع ممتزجاً بالضوء الذي فيه . ولأن الضوء الذي في هذا الموضع ليس هو في غاية الضعف وجب أن يظهر اللون خفيفاً .

**النتيجة**

فالأثر الذي يظهر في وجه القمر ، هو لون القمر الذي يخصه ، ممتزجاً بالضوء الذي يحصل فيه ، وإنما ظهر في هذا الموضع دون بقية سطح القمر ، لأن الضوء الذي في هذا الموضع أضعف من الضوء الذي في بقية سطح القمر ، وضعف الضوء الذي في هذا الموضع ، إنما هو لضعف القوة القابلة للضوء التي في هذا الموضع ، وضعف القوة القابلة التي في هذا الموضع إنما هو لزيادة كثافة هذا الموضع على كثافة بقية ما يظهر من سطح القمر ، وذلك ما قصدنا لتبيينه في هذه المقالة .

تمت المقالة في الأثر الظاهر في وجه القمر
من قول الحسن بن الحسن بن الهيثم ، والحمد
لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد
وآله وصحبه وسلم.

## خاتمة الدراسة

إن مقالة ابن الهيثم التي بين أيدينا تقدم لنا قطعة علمية عن فهم عميق لعالم مسلم لنظرية المعرفة (الإبستمولوجيا) وكيف أن هذا الفهم يعد أحد المقومات التي تميزت بها الروح النقدية في تاريخ العلوم عند المسلمين ، مزج فيها بين المنهج التجريبي بخطواته المعروفة وبين الأسلوب الفلسفي ، الذي يتميز به ، في عرض نتائجه. ويتجلى في تلك المنهجية النسق الاستنباطي عند ابن الهيثم من بديهيات ، ومصادرات ، وتعريفات ، وطرق استدلال ، وكذلك العلاقة الوثيقة بين علم الفلك وبين بقية العلوم الطبيعية.

أما النتيجة التي وصل إليها ابن الهيثم لتفسير ماهية الأثر ذلك الأثر الذي يرى في جرم القمر ؛ فهو يخلص إلى أن الأثر ناتج عن اختلاف تضاريس المساحة التي يشغلها ذلك الأثر عن بقية سطح القمر ، وذلك بسبب الخواص الفيزيائية لتلك التضاريس التي يسميها ابن الهيثم بالكثافة.

والله المستعان والموفق

## الهوامش والتعليقات

(١) القفطي : إخبار العلماء بأخبار الحكماء، ص١١٤

(٢) عن البيئة العلمية التي نشأ فيها ابن الهيثم ؛ انظر : رشاد معتوق : الحياة العلمية في العراق في العصر البويهي. معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، ط١.

(٣) ابن أبي أصيبعة : عيون الأنباء في طبقات الأطباء، ص٥٥٦

(٤) اللاهيجي : محبوب القلوب ( المقالة الثانية)، (٢/ ١٠٢)

(٥) القفطي : إخبار العلماء بأخبار الحكماء، ص ١١٤-١١٥

(٦) ابن أبي أصيبعة : عيون الأنباء في طبقات الأطباء، ص٥٥٦-٥٥٧. حاجي خليفة: كشف الظنون، (١/ ١٣٧-١٣٨)

(٧) كارل بروكلمان : تاريخ الأدب العربي، (٤/ ١٦٩-١٧٩). فؤاد سزكين : تاريخ التراث العربي، (٥/ ٤٦٦-٤٨٠)

(٨) الفارسي: تنقيح المناظر،(١/ ٤٥-٤٦) اللاهيجي : محبوب القلوب (المقالة الثانية)،(٢/ ١٠٢). علي عبداللطيف:ابن الهيثم عالم الهندسة الرياضية،ص٧٠.ولقد أفاض مصطفى نظيف في شرح المنهج العلمي التجريبي عند ابن الهيثم، وإسهامه العلمي في تاريخ العلوم التي برز فيها من خلال كتابه "الحسن بن الهيثم: بحوثه وكشوفه البصرية". مطبعة الاعتماد، القاهرة، ١٣٦٢هـ/ ١٩٤٣م

(٩) ذكر ابن أبي أصيبعة مقالة ابن الهيثم هذه ضمن قائمة صرّح في بدايتها بأنها – أي القائمة – تتعلق بما صنفه ابن الهيثم إلى آخر سنة (٤٢٩هـ) . وذلك بعد أن أورد قائمة أخرى تتعلق

بما صنفه ابن الهيثم أيضاً إلى آخر سنة ٤١٩هـ/ ١٢٩٨م. أي أن المقالة التي بين أيدينا كتبت بينهما . عيون الأنباء، ص ٥٥٨ – ٥٥٩ .

(١٠) عيون الأنباء، ص ٥٥٩ .

(١١) أخبار العلماء بأخبار الحكماء، (١/ ٢٢١)

(١٢) الوافي بالوفيات، (١١/ ٣٢٣)

(١٣) ابن الهيثم : مقالة ماهية الأثر الذي يبدو على وجه القمر، الورقة (٣/ أ، ٣/ ب، ٦أ،٦ب). وكتاب المناظر (المقالات الثلاث الأولى) مطبوع بتحقيق : عبدالمجيد صبرة. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ط١، ١٩٨٣م .

(١٤) م . س، الورقة (٤ب). وكتاب أضواء الكواكب مطبوع مع رسائل أخرى لابن الهيثم بتحقيق : خورشيد أحمد.دائرة المعارف العثمانية، حيدر أباد، الهند، ط١، ١٣٥٧هـ.

(١٥) م . س، الورقة (٢ب، ٣أ) . وكتاب ضوء القمر مطبوع مع الرسالة السابقة ((أضواء الكواكب)).

(١٦) خليل الحدري : منهجية التفكير العلمي في القرآن الكريم، ص ٩١

(١٧) ابن الهيثم : مقالة في ماهية الأثر الذي يبدو في وجه القمر، ورقة (١أ)

(١٨) هناك تعريفات عدة لنظرية المعرفة تبعاً للمدارس الفلسفية التي أولت هذه القضية اهتمامها منذ زمن طويل، لاسيما المدرستين : الفرنسية، والإنجليزية . ولكن يمكن تعريف نظرية المعرفة (الإبستمولوجيا) بأبسط صورة بأنها: هي الدراسة النقدية للنظريات العلمية.

(١٩) ابن الهيثم : مقالة في ماهية الأثر الذي يبدو في وجه القمر، الورقة (٢ب)

(٢٠) م . س، الورقة ( ١ أ ، ٤ أ )

(٢١) م . س، الورقة (١أ، ١ب-٢ أ )

(٢٢) م . س، الورقة ( ٤ب)

(٢٣) م . س الورقة (٣ ب،٤ أ)

(٢٤) م . س، الورقة (٥أ، ٥ب)

(٢٥) م . س، الورقة ( ٥ب )

(٢٦) م . س، الورقة ( ٢ب )

(٢٧) م . س، الورقة ( ٢ب )

(٢٨) م . س، الورقة ( ٣ ب)

(٢٩) م . س، الورقة ( ٣ ب)

(٣٠) م . س، الورقة ( ٢ ب)

(٣١) م . س، الورقة ( ٢ ب)

(٣٢) م . س، الورقة ( ٢ ب)

(٣٣) م . س، الورقة ( ٣ ب)

(٣٤) م . س، الورقة ( ٢ ب – ٤أ)

(٣٥) م . س، الورقة ( ١أ )

(٣٦) م . س، الورقة ( ١أ، ٤أ )

(٣٧) م . س، الورقة ( ٤أ)

(٣٨) م . س، الورقة ( ١ ب)

(٣٩) م . س، الورقة ( ٤ أ )

(٤٠) م . س، الورقة ( ٤أ-٤ب)

(٤١) م . س، الورقة ( ٤ب)

(٤٢) م . س، الورقة ( ١أ)

(٤٣) م . س، الورقة ( ١ب – ٢أ )

(٤٤) م . س، الورقة ( ٤ ب)

(٤٥) م . س، الورقة ( ٥ أ )

(٤٦) م . س، الورقة ( ٥ أ)

(٤٧) م . س، الورقة ( ٥ب )

(٤٨) م . س، الورقة ( ٥ب )

(٤٩) م . س، الورقة ( ٧ أ )

(٥٠) م . س، الورقة ( ٧ ب)

(٥١) م . س، الورقة ( ١ أ )

(٥٢) م . س، الورقة ( ٤ ب )

(٥٣) في الأصل: مائية .

(٥٤) في الأصل : دايما

(٥٥) في الأصل :إما .

(٥٦) في الأصل : طايفة

(٥٧) في الأصل : أظلال

(٥٨) في الأصل : بين

(٥٩) في الأصل : منظر

(٦٠) في الأصل : روى

(٦١) في الأصل : السما

(٦٢) كتبت كلمة "اليه" في الهامش.

(٦٣) في الأصل : مايلة.

(٦٤) في الأصل : شى

(٦٥) كلمة يتطلبها السياق

(٦٦) في الأصل : عمودا

(٦٧) في الأصل : حوالى

(٦٨) في الأصل : لقد كان يجب

(٦٩) في الأصل : القمر

(٧٠) في الأصل : لكان ما كسف

(٧١) في الأصل : وراه

(٧٢) في الأصل : ورا

(٧٣) في الأصل : وراه

(٧٤) في الأصل : هو

(٧٥) ابن الهيثم : رسالة ضوء القمر ، ص ١٧

(٧٦) في الأصل : مضية

(٧٧) في الأصل : يشرق

(٧٨) في الأصل : الاضواء

(٧٩) إضافة يتطلبها السياق .

(٨٠) في الأصل : لقد كان

(٨١) رسالة ضوء القمر ، ص٤٨ .

(٨٢) في الأصل : معما

(٨٣) ابن الهيثم : كتاب المناظر ، (١/ ٧٢-٧٣)

(٨٤) كتاب المناظر ، (١/ ١١١-١١٢)

(٨٥) في الأصل : لقد كان يكون

(٨٦) في الأصل: لقد كان يتغير

(٨٧) في الاصل : دايما

(٨٨) في الأصل : مايلا

(٨٩) في الأصل : الوجود هو أن

(٩٠) في الأصل : فان

(٩١) كتب فوق جملة " فموضع الجزء الكثيف ... إلخ" ، الجملة التالية : "وموضع القمر من فلك التدوير ليس يتغير" وهذا يعني أن هذه النسخة قد قوبلت على نسخة أخرى .

(٩٢) في الأصل : فإذا كانت الشمس والقمر

(٩٣) في الأصل : وقد

(٩٤) في الأصل : إذ قد تبين

(٩٥) في الأصل : مايية.

(٩٦) ابن الهيثم : رسالة في أضواء الكواكب ، ص٢.

(٩٧) في الأصل : مضى

(٩٨) في الأصل : اجزايه

(٩٩) في الأصل : اضوايها

(١٠٠) في الأصل : اجزايه

(١٠١) في الأصل : مضى

(١٠٢) في الأصل : اجزايه

(١٠٣) في الأصل : اجزايه

(١٠٤) زيادة يتطلبها السياق .

(١٠٥) في الأصل : اجزايه

(١٠٦) في الأصل : اجزايها

(١٠٧) في الأصل : قبله

(١٠٨) في الأصل : مقبل

(١٠٩) في الأصل : التي في الجزء المتأثر (تعديل للمحافظة على السياق)

(١١٠) إضافة يتطلبها السياق.

(١١١) كتاب المناظر ، (١/ ٩٢ – ٩٣ ، ١٠٩ – ١١١ )

(١١٢) كتاب المناظر ، (١/ ٢٣٢-٢٣٩)

(١١٣) في الأصل : صفا .

(١١٤) في الأصل : اذن .

(١١٥) جملة مكررة محذوفة.

(١١٦) في الأصل : إنما ليس .

(١١٧) في الأصل : زايده .

(١١٨) في الأصل : ضو .

(١١٩) في الأصل : أعنى .

(١٢٠) في الأصل : ساير

## المصادر والمراجع


**أولاً : المصادر**

**أ- المصادر المخطوطة :**

**ابن الهيثم** : أبو علي الحسن بن الحسن البصري ( ت ٤٣٠هـ/ ١٠٣٩م)

- **مقالة في مائية الأثر الذي في وجه القمر** . نسخة مصورة على الميكروفيلم بمكتبة الحرم المكي الشريف، مكة المكرمة تحت الرقم (٢١٤٦ فلك )

**ب- المصادر المطبوعة :**

**ابن أبي أصيبعة** : موفق الدين أبي العباس أحمد بن القاسم السعدي ( ت ٦٦٨هـ/ ١٢٦٩م)

- **عيون الأنباء في طبقات الأطباء** . تحقيق / نزار رضا ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ، ط١، ١٩٦٥م

**البيهقي** : ظهير الدين أبي الحسن علي بن زيد (ت٥٦٥هـ/ ١١٧٠م)

- **تاريخ حكماء الإسلام** . تحقيق / محمد كرد علي ، المجمع العلمي العربي ، دمشق ، ط١، ١٣٦٥هـ/ ١٩٤٦م

**حاجي خليفة** : مصطفى بن عبدالله القسطنطيني (ت١٠٦٧هـ/ ١٦٥٦م)

- **كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون** . دار الفكر ، بيروت ، د.ط،١٤١٠هـ/ ١٩٩٠م

**صاعد الأندلسي** : أبو القاسم صاعد بن أحمد بن صاعد التغلبي (ت٤٦٢هـ/ ١٠٧٠م)

- **طبقات الأمم** . تحقيق / حياة بوعلوان ، دار الطليعة ، بيروت ، ط١، ١٣٢٠هـ/ ١٩٠٣م.

**الفارسي** : كمال الدين أبي الحسن ( ت ٧٢٠هـ/ ١٣٢٠م تقريباً)

- **تنقيح المناظر لذوي الإبصار والبصائر** . تحقيق/ مصطفى حجازي . مراجعة/ محمود مختار.الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ، ط١ ، ١٤٠٤هـ/ ١٩٨٤م

**القفطي** : جمال الدين أبي الحسن علي بن يوسف (ت٦٤٦هـ/ ١٢٤٨م)
- **إخبار العلماء بأخبار الحكماء** . تحقيق / يليوس ليبرت ، ليبسك ، د.ط ، ١٣٢٠هـ/ ١٩٠٣م. أعادت طبعه مصوراً مكتبة المثنى ، بغداد.

**اللاهيجي** : قطب الدين محمد بن الشيخ علي الأثكوري الديلمي (١٠٨٨هـ/ ١٦٧٧م تقريباً)
- **محبوب القلوب في أحوال حكماء الإسلام والعلماء والأعلام والأدباء الكرام** . تحقيق / حامد صدقي وإبراهيم الديباجي . مركز ميراث مكتوب ، طهران ، ط١٤٢٤هـ.

**ابن الهيثم** : أبو علي الحسن بن الحسن البصري ( ت ٤٣٠هـ/ ١٣٠٩م).
- **كتاب المناظر**. تحقيق/ عبدالحميد صبرة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت، ط١، ١٩٨٣م.
- **رسالة ضوء القمر** . تحقيق / خورشيد أحمد ، ضمن كتاب "رسائل الحسن بن الهيثم"، دائرة المعارف العثمانية، حيدر أباد ، الهند ، ط١ ، ١٣٧٥هـ.
- **رسالة أضواء الكواكب** . مطبوعة مع رسالة ضوء القمر في المصدر نفسه .

## ثانياً : المراجع :

خليل الحدري : **منهجية التفكير العلمي في القرآن الكريم وتطبيقاته التربوية** . دار عالم الفوائد، مكة المكرمة ، ط١، ١٤٢٥هـ/ ٢٠٠٥م .

علي عبداللطيف : **ابن الهيثم عالم الهندسة الرياضية** . منشورات الجامعة الأردنية ، عمادة البحث العلمي ، عمّان ، ط١ ، ١٤١٣هـ/ ١٩٩٣م

فؤاد سزكين : **تاريخ التراث العربي (مج ٥ )** . ترجمة / عبدالله حجازي وحسن حميدة ومحمد عبدالمجيد . مركز النشر العلمي والمطابع ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، ط١ ، ١٤٢٣هـ/ ٢٠٠٢م.

كارل بـركلمان : **تاريـــخ الأدب الـعـــربي (مـج٤)** . نقلـه إلى العربيـة / الـسيد بكـر ورمـضان عبدالتواب . دار المعارف المصرية، القاهرة ، ط٢، ١٩٦٥م.

رشاد معتوق : **الحياة العلمية في العراق خلال العصر البويهي** . معهد البحـوث العلميـة وإحيـاء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة ، ط١، ١٤٢١هـ